BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Liernur, Charles T.

Rationelle Städteentwässerung Eine critische Beleuchtung sämmtlicher Systeme

Bd.: 2

1887

Pol.civ. 91 ih-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11883923-6

Pol. civ. 91 ih (2

Liernur

ÁRCHIV

für

Rationelle Städteentwässerung.

2/1887

Redigirt und herausgegeben

von

CHARLES T. LIERNUR,

Ingenieur-Capitain a. D.

Heft 1-5 ||.

~~IV. HEFT.~~

Berlin 1886.

R. von Decker's Verlag

G. Schenck.

2/12.86.

2199

INHALT.

Seite

Die Canalisationsfrage in Cöln 227

Zwei Systemarten. Programm des Stadtbauamts. Röckner-Rothe'scher Klärapparat. Interesse des Stadtsäckels. Erfahrung mit Poudrettebereitung. Canalisationskosten abhängig von Düngergewinnung. Vereinfachung des Liernursystems. Regenwasser-Ableitung. Finten über das Liernursystem. Finten über Schwartzkopff's Anerbieten. Einfluss des Stadtbauamts. Voraussichtlicher Verlauf der Dinge. Experimentiren mit der öffentlichen Gesundheit. Pflicht der Canalisationstechnik. Die Anlage in Amsterdam. Financielles Programm des Liernurprojects. Vergleichung der beiden Programme. Von Ch. T. Liernur.

Historisch-critische Studien über das Liernursystem. 295

Besprechung der von Ingenieur Hajnis in seiner gleichnamigen Schrift gemachten Irrthümer, — von Ch. T. Liernur.

RATIONELLE

STÄDTEENTWÄSSERUNG

Die Critik hat das Recht und die Aufgabe, an Allem zu rütteln, was sich für längere Zeit festsetzen will und irreleiten könnte.

M. v. Pettenkofer.

Eine critische Beleuchtung sämmtlicher Systeme.

Von

CHARLES T. LIERNUR,
Ingenieur-Capitain a. D.

ZWEITER BAND.

Berlin 1887.
R. v. Decker's Verlag
G. Schenck,
Königlicher Hofbuchhändler.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Prof. Dr. R. Virchow und der Kothverschluss, von Charles T. Liernur . 1

Dr. Varrentrapp und das Ministerialschreiben in Sachen des Liernursystems von F. in Moskau 21

Vortrag über das Liernursystem in Amsterdam vor der Pariser Commission von C. M. de Bruyn Kops . . . 36

Das Liernursystem auf der Internationalen Ausstellung in Amsterdam . 62

Zwei Critiken über Hobrecht's Schrift: „Beiträge zur Beurtheilung des gegenwärtigen Standes der Canalisations- und Berieselungsfrage" 65

Die Canalisationsfrage in Prag 75

Baumeister Knauff über die Mängel des Schwemmsystems gegenüber dem Shonesystem 77

Schreiben Sr. Excellenz des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, Herrn Dr. v. Gossler, die Anwendung des Liernursystems betreffend, mitgetheilt vom Geheimrath L. Schwartzkopff 81

Die Berliner Schwemmcanalisation und Spüljauchenrieselung von Alexander Müller 86

Nachschrift der Redaction . 152

Die Berliner Schwemmcanal- und Rieselfeldwirthschaft. Von Altgraf Hugo von Salm und Ritter Emanuel von Proskowetz in Wien 153

Stadtbehördliche Berathungen über die Canalisationsfrage . . . 171

Seite

Die Canalisationsfrage in Cöln 227

Zwei Systemarten. Programm des Stadtbauamts. Röckner-Rothe'scher Klärapparat. Interesse des Stadtsäckels. Erfahrung mit Poudrette-bereitung. Canalisationskosten abhängig von Düngergewinnung. Vereinfachung des Liernursystems. Regenwasser-Ableitung. Finten über das Liernursystem. Finten über Schwartzkopff's Anerbieten. Einfluss des Stadtbauamts. Voraussichtlicher Verlauf der Dinge. Experimentiren mit der öffentlichen Gesundheit. Pflicht der Canalisationstechnik. Die Anlage in Amsterdam. Financielles Programm des Liernurprojects. Vergleichung der beiden Programme. Von Ch. T Liernur.

Historisch-critische Studien über das Liernursystem 295

Besprechung der von Ingenieur Hajnis in seiner gleichnamigen Schrift gemachten Irrthümer, — von Ch. T. Liernur.

Horizontale Canalisation.

Die zu beseitigenden Uebelstände 307
Practische Abhülfe 332
Beispielsweise Anwendung des Injectorensystems . . . 356
Allgemeine Betriebsvorgänge 364
Die Zuverlässigkeitsfrage 369
Die Versuchsergebnisse 378
Schluss . 394

von Charles T. Liernur.

Das System der horizontalen Canalisation, nochmals besprochen von Ingenieur L. Hajnis in Prag 408

Professor Dr. R. Virchow und der Kothverschluss.

In seinem „Archiv für pathologische Anatomie etc.“ vom 5. November 1883 critisirt Professor Virchow die auf S. 50 meines Buches „Rationelle Städteentwässerung“ vorkommende Besprechung des „Kothverschlusses“, indem er meint, ich hätte mich gegen den Vorwurf über deren Anwendung gerichtet.

Dergleichen ist mir nicht eingefallen, und ich weiss nicht, wie Prof. Virchow zu dieser seiner Auffassung gekommen. In meinem Buche kommt nirgends etwas Derartiges vor; ich bedauerte allein, dass in seinem „Generalbericht“ für Berlin der Kothverschluss als eine unvermeidliche Besonderheit meines Systems hingestellt worden ist, indem viele städtische Behörden, und darunter auch die Berliner, welche ein grosses Gewicht auf diese Frage legen, dadurch irregeführt worden sind.

Dies machte es mir zur Pflicht, stets darauf hinzuweisen, dass eine solche Auffassung nicht zutrifft. Ich that dies auch in meiner „Beantwortung der Fragen der Königl. Wissenschaftlichen Deputation f. d. Medicinalwesen vom 11. Januar 1882“, die dieser Deputation als Unterlage zur Beurtheilung meines Systems gedient hat. Darin ist u. A. auf S. 25—35 der ziffernmässige Beweis geliefert, dass der Anwendung von Waterclosets, ohne dass die kostspieligere der zwei Verwerthungsweisen meines Systems, nämlich die Poudrettebereitung,

financiell gefährdet wird, nichts im Wege steht, — dass also Kothverschlüsse nicht Bedingung sind.

Als Basis der Berechnung sind 6 Liter Spülwasser pro Kopf und Tag, ausser dem mit dem Nachturin in die Closets gelangenden Toilettewasser angenommen, also das Dreifache der Wassermenge, die Prof. Virchow auf S. 95 des „Generalberichts" als richtig angibt. Denn danach sollte es sich blos um $1^1/_2$ bis 2 Liter handeln, — was ganz entschieden ein Irrthum. Loyaler Weise machte ich aber in meiner Schrift, S. 46 u. 49, nicht Professor Virchow, sondern Baurath Dr. Hobrecht für den Irrthum verantwortlich, da dieser als „technischer Referent" ihn mit jenen Ziffern versehen haben muss.

Die von mir gelieferte Berechnung ist zu einfach und klar, als dass sie angefochten werden könnte —, auch sind mir Einwendungen gegen dieselbe nicht bekannt geworden.

Jedenfalls lautet der diesbezügliche Ausspruch der „Wissenschaftlichen Deputation" wörtlich:

> „Die zur Vermeidung einer Verunreinigung der „Luft der Häuser erforderliche Spülung der Closets „mit Wasser ist mit den zum Liernursystem gehörigen „Einrichtungen vereinbar."

Hiermit war die Frage, ob „Kothverschlüsse" zu vermeiden sind oder nicht, officiell entschieden; und da, hinsichtlich der Principien der zwei Verwerthungsweisen der Excremente, das System nicht die geringste Veränderung erfahren hat, so sprach ich Prof. Virchow in einem längeren Schreiben d. d. 12. Mai d. J., unter Danksagung für seine Mitwirkung an der stattgehabten Prüfung meines Systems von Seiten der „Wissenschaftlichen Deputation", mein lebhaftes Bedauern darüber aus, dass nicht vor zehn Jahren desgleichen für Berlin vorgenommen worden war. „Dann", sagte ich, „wäre das Märchen von den Kothverschlüssen, als ein Bedenken gegen mein System, niemals entstanden", — und wahrlich, es lässt sich dies auch nicht bestreiten.

Leider wurde derzeit die Rentabilitätsfrage meines Systems, anstatt dieselbe gebührend in Betracht zu ziehen,

in dem mir von der Berliner Behörde ertheilten Auftrag zur Ausarbeitung eines Projects ausdrücklich ausgeschlossen (siehe „Rationelle Städteentwässerung“ S. 28, 29), während ausserdem die in Aussicht genommene Versuchsanlage für die Anwendung einer der beiden Verwerthungsmethoden des Systems viel zu klein bemessen war. Es blieb somit nichts Anderes übrig, als auf den Versandt der Stoffe in Fässern per Achse, sowie auf deren Verschleiss in flüssiger Gestalt an die Landwirthe der Umgebung — also gerade das, was von mir stets perhorrescirt wird — Bedacht zu nehmen, indem doch das Sorgen für den schliesslichen Verbleib der Stoffe, ohne Calamitäten gewärtigen zu müssen, Aufgabe einer jeden Städtereinigung ist. Weder der besagte „Versandt per Achse“ aber, noch der „Verschleiss in flüssiger Gestalt“ liess sich mit der viel grösseren Verdünnung durch Waterclosets vereinbaren, und so wurde ich zu der Anwendung von „Kothverschlüssen“ geradezu gezwungen. Ich richtete daher auch die Pläne dafür ein, und zwar ohne Bedenken, da ich die Kothverschlüsse damals, eben so wenig wie heute (siehe S. 75 u. 76 meiner Schrift), für sanitär gefährlich hielt. Dass deren Anwendung aber aus diesem Grund ohne Weiteres formell als ein unumgänglicher Characterzug meines Systems, ja sogar als ein Bedenken gegen dasselbe hingestellt werden würde, wie dies in dem „Generalbericht“ geschah, — darauf war ich allerdings nicht gefasst.

Hierüber habe ich mich bei Prof. Virchow wiederholt beklagt. —

Das erste Mal, im Jahre 1873, gelegentlich eines Zusammentreffens mit ihm in der Wiener Welt-Ausstellung, also kurz nach Erscheinen seines „Generalberichts“. Ich machte ihn sowohl auf den in Rede stehenden Irrthum, als auch auf die seltsamen Rechenfehler über mein System aufmerksam, und lud ihn ein, die von mir auf dem Ausstellungsplatze eingerichteten Abortanlagen, von welchen einige erheblich mehr Wasser zur Spülung gebrauchten, als von ihm als richtig angenommen, genau zu prüfen. Professor Virchow theilte mir darauf

mit, dass alle diese Ziffern und Angaben nicht von ihm, sondern von dem technischen Referenten der städtischen Deputation (also von Hobrecht) herrührten, und dass der Bericht lediglich die Conclusionen besagter Deputation wiedergebe.

Das zweite Mal war es im Jahre 1875. Ich besuchte Prof. Virchow damals express behufs abermaliger Betonung, wie sehr die in seinem Generalbericht enthaltene unrichtige Auffassung über den Kothverschluss mein Durchdringen hindere, und ersuchte ihn um eine alsbaldige Berichtigung in irgend einer seiner Schriften. Ich erhielt zur Antwort: ich thäte besser, in der Praxis zu beweisen, dass das System Wasserspülung vertrage, und nicht zu denken, ich könne die Ueberzeugung durch blosse theoretische Behauptungen herbeiführen. Herr Virchow übersah, dass, so lange meine Pläne von Seiten städtischer Behörden wegen allerlei vermeintlicher Bedenken immer abgewiesen werden, practische Ausführungen rein unmöglich bleiben müssen, und dass, wenn Theorieen nicht als Beweis einer Behauptung gelten dürfen, das Gleiche auch von den Behauptungen des Gegentheils gelten muss, zumal, wenn solche, wie hier der Fall, gänzlich imaginär sind. Leider aber musste ich mich mit dem Versprechen: „recht bald zur practischen Ausführung zu schreiten" — als ob dies von mir abhinge! — verabschieden.

Das dritte Mal war es im Jahre 1878. Damals besuchte ich Prof. Virchow, um von ihm die Erlaubniss zu erhalten, öffentlich behaupten zu dürfen, dass er mit der Anwendung von Waterclosets in Verbindung mit dem pneumatischen Röhrennetz meines Systems sowohl aus sanitären als auch aus financiellen Gründen einverstanden sei. Bei dieser Gelegenheit wurde die Frage, wie viel Wasser pro Einwohner und Jahr in Waterclosets verbraucht wird und wie viel das Poudrettiren financiell vertragen kann, genau erörtert und nachgerechnet. Als keine Momente gefunden wurden, um an der Richtigkeit meiner Angaben zu zweifeln, und ich abermals die absolute Nothwendigkeit hervorhob, mich auf ihn zur Bestreitung der behaup-

teten Unumgänglichkeit von Kothverschlüssen und zum Gehörfinden für meine Pläne berufen zu dürfen, erhielt ich auch die erbetene Erlaubniss. Leider hat dieselbe mir nichts genutzt, denn stets fragte man nach einer Bestätigung „schwarz auf weiss" —, wie solche jetzt endlich von der „Wissenschaftlichen Deputation" gegeben.

Das vierte Mal, im Jahre 1879, gelegentlich des Medicinischen Congresses in Amsterdam. Meine Einladung zum Besuch einiger daselbst an die pneumatische Rohrleitung angeschlossenen Häuser mit Waterclosets lehnte Prof. Virchow ausdrücklich ab, und zog die Besichtigung von Closets mit Kothverschlüssen vor, indem es ihn interessirte, Auskunft über deren Geruchlosigkeit zu erhalten. Nur ungern gab ich nach. Nicht dass diese Abtritte, wenn nach meinen Vorschriften construirt und angeschlossen, bezüglich des Geruchs irgendwie belästigen, sondern weil in Amsterdam (vergl. Antwort 11 des dortigen Magistrats an die Behörde von Berlin, S. 271 meiner Schrift) zunächst keine Controle über die Befolgung dieser Vorschriften geführt wurde, und man somit auch nicht wissen kann, ob das, was besichtigt wird, etwas für mein System beweist oder nicht.[1]) Auch gab ich meine Zustimmung erst, nachdem Professor Finkelnburg, der in Begleitung Prof. Virchow's gekommen war, die Möglichkeit einer Geruchlosigkeit bestritten hatte. Es war nicht leicht, in eines der Häuser Zutritt zu erhalten, da

[1]) Prof. v. Overbeek de Meyer berichtet darüber in seiner Schrift: „Les systèmes d'évacuation des eaux et immondices d'une ville". Paris 1880. J. B. Baillière & fils. S. 89 u. 90:

„J'ai déjà constaté, par des témoignages officiels, que „les dessins-types de M. Liernur n'ont pas été suivis à „l'intérieur des habitations; l'autorité communale ne „s'occupe pas des installations privées. Par conséquent, „les batisseurs ont souvent construit les cabinets très dé„fectueusement pour réaliser quelques petites économies „de matériaux et de main d'oeuvre. Tantôt ici, tantôt là, „on a trouvé des entonnoirs, qui devaient causer une „odeur insupportable avec l'application de n'im„porte quel système; les syphons étaient en plomb, „changeaient donc facilement de forme et ne retenaient plus

die Bewohner des häufigen Fremdenbesuchs zur Inaugenscheinnahme von Abtritten äusserst überdrüssig geworden sind. Endlich gelang es aber, und zwar in einem Hause, wo man das Closet in die „gute Stube“ eingebaut hatte. Hier wurde die absolute Geruchlosigkeit feierlich constatirt, die Freude aber darüber durch die Mittheilung des inzwischen in's Zimmer eingetretenen städtischen Bau-Aufsehers alsbald zerstört, dass seines Wissens der Abtritt dieses betreffenden Hauses nicht nach meinen Vorschriften eingerichtet sei und unser Befund somit zur Sache nichts beweise! Zu weiteren Besichtigungen war es inzwischen leider zu spät geworden, und so musste ich mich darauf beschränken, abermals zu betonen, dass die nahezu allgemeine Anwendung von Kothverschlüssen in Amsterdam für Denjenigen, der die Einrichtung als eine mein System beeinträchtigende Vorkehrung ansieht, nichts beweise, da dieselbe blos mit dem daselbst stattfindenden unsinnigen Versandt der Stoffe in Fässern per Achse und dem Verkauf in flüssiger Gestalt — was beides mit der durch Waterclosets erfolgenden grösseren Verdünnung nicht vereinbar — zusammenhängt.

Das fünfte Mal, im Jahre 1882, gelegentlich der mir von der „Wissenschaftlichen Deputation“ gestellten Fragen. In meiner „Beantwortung“ ist auf S. 29, 39, 52, 53 und 65 Alles erörtert, was auf Waterclosets und Kothverschlüsse Bezug hat. Nahezu wörtlich habe ich auch jene Ausführungen in meiner „Rationelle Städteentwässerung“ wiederholt.

Kurz gefasst bestehen dieselben darin, dass ich, wie auch von Anfang an aufrechterhalten, Kothverschlüsse für sanitär vollkommen zulässig erachte, und somit die Ansicht, nach welcher sie in Verbindung mit einer pneu-

„une certaine quantité de liquides; les bouts de tuyaux „de ventilation: n'étaient pas sondés, de sorte que la „partie inférieure, entrainée par son poids, avait pu se „détacher de la partie supérieure et ne fonctionnait plus; „le même défaut a été trouvé à quelques tuyaux de chute „etc. Mais un juge équitable ne saurait imputer „ces défauts au système!“

matischen Rohrleitung gefährlich sein sollten, gar nicht theile und sie anders auch wahrlich nicht in so bedeutender Ausdehnung zur Benutzung hätte kommen lassen, ferner dass ich Waterclosets, angeschlossen an die pneumatische Rohrleitung (also nicht an einen mit der Atmosphäre in offener Verbindung stehenden Schwemmcanal), wegen ihres reinlicheren Aussehens bei Weitem den Vorzug gebe, denselben auch stets das Wort rede, nicht allein weil sie die Forderung der Aesthetik befriedigen, sondern weil ihrer Anwendung, bei Verwerthung der Stoffe nach einer der beiden zu meinem System gehörigen Methoden, absolut nichts im Wege steht, und endlich, dass die bisherige häufige Anwendung von Kothverschlüssen aus keinem anderen Grunde stattfand, als weil von Seiten der Behörde, trotz meiner Einwendungen, noch stets eine Behandlungsweise der Stoffe beschlossen wurde, welche die grössere Verdünnung durch Waterclosets nicht verträgt.

Nach allen diesen Auseinandersetzungen war meine Befremdung keine geringe, vernehmen zu müssen, dass Prof. Virchow in einem öffentlichen, vor einer zahlreichen, von berühmten Hygienikern und Sachverständigen besuchten Versammlung gehaltenen Vortrag meine Anwendung des Kothverschlusses als einen nunmehr meinerseits zugestandenen Irrthum und mein Greifen nach Waterclosets als eine endliche Bekehrung meinerseits hingestellt habe!

Berücksichtigt man, wie formell ich auf die Fragen der „Wissenschaftlichen Deputation" geantwortet, dass Prof. Virchow selber dieser Deputation als Mitglied angehört, und dass ich nur 5 Tage vor seinem Vortrag ihm die ganze Sache noch einmal schriftlich unterbreitete, so wird man begreifen, dass ich jener Version keinen Glauben schenken konnte.

Ich hatte umsoweniger Veranlassung dazu, als alle von mir befragten Zuhörer, mit Ausnahme eines Einzigen — welcher indessen nur Unbestimmtes anzugeben wusste, — versicherten, nichts Derartiges während des Vortrages vernommen zu haben. Auch musste ich mir sagen, dass

Prof. Virchow, hätte er gegen die Ausführungen in meiner „Beantwortung“ vom Januar 1882 oder gegen mein Schreiben vom Mai 1883 etwas zu erinnern gewusst, er sicherlich erst um Aufklärung bei mir angefragt (zumal genügend Zeit dazu war), zum mindesten aber die ganze Angelegenheit bis zum Erhalt einer Aufklärung unbesprochen gelassen haben würde. Dass er aber so ohne Weiteres mich als „endlich von einem Irrthum überführt“ und somit abermals das öffentliche Zutrauen zu mir in's Wanken gebracht haben sollte, schien mir völlig unglaublich—, mein Vertrauen auf seine Loyalität war dazu zu gross!

Was Prof. Virchow hierüber schliesslich gesagt hat, mag dahin gestellt bleiben. Ich habe mich blos gegen die Behauptungen der dem Schwemmsystem ergebenen Presse, so wie sie in meiner Schrift erwähnt sind, gerichtet, indem sie meine wirkliche von jeher angenommene Stellung zur Wasserspülungs- und Kothverschluss-Frage in einer Weise darlegen, die unwahr ist, und die ich weder unberichtigt lassen kann noch will.

Aber auch davon abgesehen, hatte ich Prof. Virchow gegenüber kein Recht, die bezeichneten Aeusserungen, da sie in grellem Widerspruch standen mit den diesbezüglichen Thatsachen und Vorgängen, als von ihm gethan anzunehmen —, und dieser Grund war für mich der schwerwiegendste. Unter Angabe eben dieses Grundes erachtete ich es daher für meine Pflicht, gegen eine solche Möglichkeit zu protestiren, und that dies auch aus reinstem Loyalitätsgefühl.

Erblickt nun Prof. Virchow darin nichts als einen „thörichten Angriff“ auf ihn, so bedauere ich dies aufrichtig. Es beweist aber lediglich, dass er die übrigen Ausführungen in meinem Buche nicht beachtet hat. Es wird dies bestätigt durch seine gesperrt gedruckte Bemerkung, dass der „Kothverschluss weder eine Fabel, noch ein Märchen, sondern die traurigste Wirklichkeit sei“; — da ich doch auf S. 75 u. 76 meiner Schrift den „Kothverschluss“ ausdrücklich vertheidige, niemals daran gedacht habe,

wie behauptet wird, den Hinweis Anderer auf dessen Anwendung als einen Vorwurf zu betrachten, und nur diese Anwendung nicht als eine specifische, unumgängliche Besonderheit meines Systems hingestellt wissen will.

Es wird ferner durch Prof. Virchow's Bemerkung bestätigt, es seien meinerseits für meine Behauptung, Wasserspülung und Wasserverschluss von Anfang an als eine mit meinem System vereinbare Einrichtung betrachtet zu haben, keine Beweise erbracht. Ein solcher ist auf S. 51 meines Buchs in einer Form und von einer Autorität zur Sache zu lesen, die gewiss nichts zu wünschen übrig lässt, und die Abhandlung, in welcher diese Aeusserung vorkommt, ist obendrein als Anlage (S. 285—295) in extenso abgedruckt.

Uebrigens ist es Jedem, der sich mit den constructiven und financiellen Besonderheiten meines Systems befasst hat, bekannt, dass ich stets auf die Anwendung von Waterclosets bedacht gewesen bin. So z. B. beschreibt meine Firma dieselben auf S. 18 ihrer Schrift „Das Liernur'sche Canalisationssystem" Cöln 1875, Langen'sche Buchdruckerei, und desgleichen Ingenieur H. Schmidt in dem „Gewerbeblatt für das Grossherzogthum Hessen" No. 16, 1877, welches auch die betreffenden Illustrationen enthält, und wird ihrer in allen meinen Vorträgen (Bern, Bayreuth, München, Braunschweig, Cassel, Frankfurt a. M., Berlin u. s w), die alle publicirt worden sind, Erwähnung gethan.

Dass Prof. Virchow bei seinen zahllosen Aemtern und Beschäftigungen alle diese Schriften und Schriftchen nicht hat lesen können, ist wahrlich nicht zu verwundern, aber darum bleibt meine Behauptung nicht minder wahr. Auch ist es ganz richtig, wie Prof. Virchow erwähnt, dass während der Prüfung meiner Pläne von Seiten der Berliner städtischen Deputation meinerseits nur von Kothverschlüssen die Rede gewesen; dies lag aber, wie schon bemerkt, an dem mir ertheilten Auftrag, der Wasserspülung ausschloss.

Auch will ich nicht richten über Prof. Virchow's

Behauptung, dass ihm von einem Protest meinerseits gegen die Vorstellung des „Generalberichts“ „absolut nichts bekannt“. Ich nehme gerne an, dass ihm die oben mitgetheilten, gelegentlich unserer Zusammenkünfte gepflogenen Verhandlungen, sowie die Ausführungen in meiner „Beantwortung“, bei dem Vielen, das er täglich hören, sprechen, schreiben und lesen muss, entgangen sind. Bei mir jedoch ist Alles, was ich ihm jedesmal gesagt und geschrieben, wegen des erlittenen Unrechts, das dazu die Veranlassung gegeben, und der bitteren Erfahrungen, die davon die Folge, unauslöschlich.

Ferner übergehe ich die harten Worte seiner Critik: ich wolle die Welt von etwas Unwahrem überzeugen und dem Publikum Etwas glauben machen. Dieselben sind unter falschen Eindrücken geschrieben, und wie wenig sie zutreffen, liegt klar auf der Hand.

Endlich sympathisire ich vollständig mit seinem Bestreben, die in dem Berliner „Generalbericht“ vorkommenden Aeusserungen über mein System als das Ergebniss einer gerechten und massgebenden Prüfung von Seiten der damaligen städtischen Deputation erscheinen zu lassen. Denn, wenngleich der Bericht nur ein Exposé der Conclusionen dieser Deputation ist, so werden diese doch von Prof. Virchow als Berichterstatter gewissermassen vertreten, woran der Umstand nichts ändert, dass die den Conclusionen zu Grunde liegenden und auf mein System bezughabenden unrichtigen Prämissen und Zahlen von Baurath Hobrecht oder sonst einem Andern herrühren.

Es trifft Prof. Virchow daher immer eine Mit-Verantwortlichkeit für das ungeheuere Experiment der Schwemmcanalisation und Berieselung, das die Folge dieser Prüfung war, und die Resultate dieses Experiments sind kaum derartige, dass nicht der Wunsch entstehen muss, stets behaupten zu dürfen, es sei damals wegen der noch grösseren Schattenseiten meines Systems kein anderer Ausweg gewesen. Dass Prof. Virchow dies in Anbetracht der Grösse der Verantwortung nach Kräften aufrecht zu erhalten sucht, nehme ich ihm daher (sogar

soweit es auf meine Kosten geschieht) nicht im geringsten übel.

Dagegen beanspruche ich aber auch das Recht, meinen eigenen Standpunkt innerhalb der Grenzen der Billigkeit wahren zu dürfen, indem es von Niemand verlangt werden kann, dem Prestige einer städtischen Deputation eine dem öffentlichen Wohle gebührende und das eigene Interesse involvirende wissenschaftliche Wahrheit zu opfern, und Solches auch gewiss nicht von Prof. Virchow verlangt wird.

Dass nun bei der vor zehn Jahren in Berlin stattgehabten Prüfung mein System eine gerechte Behandlung nicht erfahren, geht unter Anderem auch daraus hervor, dass, so lange man mit dem Gedanken vertraut war, die Spüljauche der Schwemmcanäle auf städtischen Feldern zu utilisiren und nach denselben vermittelst Rohrleitungen zu fördern, es nahe auf der Hand lag, Desgleichen für die concentrirten Massen meines Systems behufs der sich stets rentirenden altbewährten Ackerwirthschaft in Erwägung zu ziehen. Prof. Virchow wird wohl zugeben, dass mit dieser — von den zweien die stets von mir bevorzugte — Verwerthungsweise meines Systems jeder Grund für eine Nicht-Anwendung von Waterclosets, sowie auch jeder Grund zur Befürchtung von Calamitäten aus einer Stockung im Absatze („Generalbericht“ S. 102) verschwindet, mithin die zwei Hauptbedenken gegen mein System auf einmal beseitigt worden wären.

Dieses Project nun, dessen practische Ausführbarkeit über allen Zweifel erhaben, ist dasjenige, was ich ursprünglich für Amsterdam vorgeschlagen. Dasselbe kam laut Antwort (No 16 d. d. 14. August 1880) des dortigen Magistrats an die Berliner Behörde (vergl. S. 272 meiner Schrift) blos deshalb nicht zur Ausführung, weil der bleibende Betrieb des Systems zu der Zeit noch nicht beschlossen war. Es ist aber ganz sicher, dass, wäre es zur Ausführung gekommen, die landwirthschaftliche Einnahme, wenn selbst nicht höher als die aus der Verwerthung der Stuttgarter Grubenlatrine, sämmtliche Kosten der Canalisation (auch für Haus- und Regenwasser) gedeckt hätte,

wie übrigens auch die bekannten dort angestellten amtlichen Landbauversuche bewiesen haben. Ebenso sicher ist es, dass die Stadt Berlin durch ein Eingehen auf dieses Project vor ihrer gegenwärtigen Schuld von ungefähr 100 Millionen Mark für die jetzige Canalisation und Berieselung bewahrt geblieben wäre. (Siehe „Rationelle Städteentw.“ S. 201—209.)

Man sieht hieraus, welchen ungeheuren Einfluss die Frage der Verwerthung auf diejenige der Wasserspülung oder Kothverschlüsse ausübt, und wie es absolut nicht angeht, falls eine unvermeidlich gemachte, aber zu meinem System nicht gehörige Verwerthungsweise zum Kothverschluss zwingt, die Anwendung desselben als ein von der Anwendung des Systems abschreckendes Bedenken überhaupt hinzustellen.

Einzig und allein hiergegen, als gegen ein Jahre lang erlittenes Unrecht, habe ich mich gerichtet, und nicht, weil ich die Anwendung des Kothverschlusses — zumal ich die Ansicht über deren sanitäre Gefährlichkeit nicht theilen kann — als einen Vorwurf betrachte. Diese Anwendung ist eine Consequenz behördlicher Beschlüsse, und habe ich mich darin der Zustimmung des gesammten Königl. Niederländischen Medicinalraths, der meine Ansicht völlig theilt, zu erfreuen gehabt.

Was nun Prof. Virchow's Bemerkung betrifft, ich fasse das Urtheil der Wissenschaftlichen Deputation unrichtig auf und wolle dem Publikum etwas nicht darin Enthaltenes glauben machen, so wäre ich ihm dankbar gewesen für die geringste Andeutung eines Satzes in meinem Buche, aus welchem Solches hervorgeht. Ich hätte sodann eine derartige Auslegung als nicht von mir beabsichtigt ungesäumt widerrufen. So aber bin ich mir nicht bewusst, wo ich in dieser Richtung gefehlt und kann nur sagen, dass ich weder eine Veranlassung habe, noch daran denke, besagtes Urtheil anders zu deuten, als dessen offenbarer Wortlaut es mir zur Pflicht macht.

Es heisst darin:

„Die erforderliche Spülung der Closets ist mit

„den zum System gehörigen Einrichtungen ver-
„einbar“,

und dabei ist weder von practisch, noch theoretisch, noch experimentell, noch financiell die Rede, — wird auch meinerseits keineswegs verlangt, indem die „Vereinbarkeit“, bei der stets von mir bevorzugten und am leichtesten ausführbaren Verwerthung der Stoffe durch Versandt derselben per Rohrleitung und Ackerbau in eigener Regie absolut selbstverständlich ist. Die Erklärung hat, so wie sie geschrieben steht und zu lesen ist, einen sehr grossen Werth, lediglich aber weil sie eine formelle, von Seiten der höchsten sanitär-wissenschaftlichen Behörde ausgesprochene Verneinung der vermeintlichen „Unvermeidlichkeit“ des Kothverschlusses ist, und somit alle Diejenigen, die gegen eine solche Verschlussart Bedenken haben, beruhigen wird.

Eben weil besagte „Vereinbarkeit“ bei der erwähnten Verwerthungsweise so durchaus selbstverständlich, habe ich dieselbe in meiner „Beantwortung der Fragen der Wissenschaftlichen Deputation“ garnicht berührt, sondern blos die financielle Ausführbarkeit der Poudrettebereitung (vergl. daselbst S. 25—35, Frage 6) und die Vereinbarkeit derselben mit Waterclosets ziffernmässig nachgewiesen.

Ich bin aber sehr weit entfernt davon, den Umstand, dass auf Grund dieser Ausführungen das Urtheil der „Wissenschaftlichen Deputation“ erfolgt ist, als einen Beweis anzusehen, der so zu sagen die financielle Ausführbarkeit garantire. Das Urtheil kann höchstens als Beweis dafür gelten, dass man in meinen Berechnungen und Deductionen keinen Fehler entdeckt hat, und das ist vorläufig genug. Alles Uebrige ist Sache der Praxis.

Hierzu muss aber, wie auch Prof. Virchow ganz richtig bemerkt, die Gelegenheit geboten werden, und dies hängt nicht von dem Ingenieur, sondern von der Behörde und ihren Rathgebern ab Seinen liebenswürdigen Wunsch, dass Solches bald in grossem Maasse der

Fall sein werde, nehme ich daher im Interesse des öffentlichen Wohls sehr dankbar an.

Dass, wenn solche Gelegenheiten geboten werden, das Resultat den Verheissungen vollständig entsprechen wird, darüber können nur bei Denjenigen noch Zweifel bestehen, denen es schwer fällt, die bereits erzielten Ergebnisse zu combiniren und daraus Schlüsse zu bilden.

Practisch ist die Rentabilität meines Systems bei Anwendung der Ackerbau-Verwerthungsweise schon längst bewiesen, nämlich durch die Geringfügigkeit der Kosten der Ableitung der Stoffe im Vergleich mit dem bei so billiger Düngerbeschaffung enormen Gewinn auf Ackerbau.

Ebenso steht es mit der Verwerthungsmethode der Poudrettebereitung. Will man von meinen bahnbrechenden practischen Experimenten in Dordrecht absehen, so lassen doch die in ihrer Art gelungenen Resultate in Augsburg, Freiburg und Birmingham nicht den geringsten Zweifel an die Rentabilität mehr übrig, indem an diesen Orten schon beträchtliche Gewinne erzielt werden, die selbstverständlich bei einer eine bedeutend weniger kostspielige Herbeischaffung des Rohmaterials gewährenden pneumatischen Rohrleitung sich ansehnlich erhöhen würden.

Es hängt somit blos davon ab, dass eine Gelegenheit zu der fraglichen Combination geboten wird, um Alles, was ich behauptet habe, practisch darzuthun, — so dass ich nicht bezweifele, Prof. Virchow wird es selbst bedauern, dass das „Märchen von dem Kothverschluss“ als ein Bedenken gegen mein System so unnöthiger Weise aufkam.

Schliesslich sei es mir gestattet, zu bemerken, dass, obschon ich bemüht war, in meinem Buche jede Veranlassung zu einer irrigen Auffassung von dem, was ich als „Märchen“ bezeichne, zu vermeiden, ich dennoch gern annehme, mich dabei einer allzu grossen Kürze befleissigt zu haben und somit an dem Missverständniss des Prof.

Virchow nicht ohne alle Schuld bin. Dieses wieder gut zu machen, ist der Zweck des gegenwärtigen Schreibens und, weit entfernt davon, irgendwie einen Groll wegen der seinerseits irrigerweise für nothwendig gehaltenen Zurückweisungen zu hegen, bin ich ihm im Gegentheil für die mir dadurch gebotene Gelegenheit der grösseren Klarstellung der Sache recht dankbar.

Amsterdam, Ende November 1883.

Nachschrift.

Vorstehendes war bereits in Druck, als ich Varrentrapp's „Vierteljahrsschrift f. öff. Gesundheitspflege" viertes Heft I. Hälfte 1883, welche die besprochene Rede des Professor Virchow enthält, zu Händen bekam.

Dannach hat der gelehrte Herr Redner wörtlich Folgendes gesagt:

„Was den ersten Satz („Für Abtrittsröhren in „Häusern ist Wasserspülung und Wasserverschluss „erforderlich") anbetrifft, so habe ich mit Ver- „gnügen gesehen, dass selbst derjenige Mann, der „lange Zeit hindurch am meisten dieser Forde- „rung widerstrebte, nämlich Herr Capitain Liernur, „nunmehr von seinem eigenen Kothverschluss als „von einer Art Fabel spricht. Ich habe eben einen „Artikel der hiesigen Zeitung „Das Grundeigen- „thum"[1]) erhalten, der Ihnen vielleicht auch zu- „gegangen sein wird, und auf den ich bei dieser „Gelegenheit genöthigt sein werde, einige Male „zurückzukommen. Da mir Herr Liernur selbst „diesen Artikel übersandt hat, so darf ich wohl „annehmen, dass er als ein authentischer Ausdruck „seiner Meinung gelten darf. Darin ist von dem

[1]) No. 19 vom 12. Mai 1883.

„Kothverschluss wie von einer Sage die Rede, die „irgend einen thatsächlichen Untergrund nicht „habe. Dem gegenüber will ich doch bezeugen, „dass Herr Liernur erst seit ganz kurzer Zeit diesen „Standpunkt einnimmt; trotzdem begrüsse ich es „mit grossem Vergnügen, dass in seiner eigenen „Erinnerung dieser Zeitpunkt so schnell in das „Meer der Vergessenheit versunken ist, dass er „ihm eine fast nur sagenhafte Existenz zuschreibt. „Es ist in der That ein grosser Fortschritt, dass „von ihm anerkannt wird, nicht nur dass es mög- „lich ist, sein System mit dem Wasserver- „schluss und der Wasserspülung zu vereinigen, „sondern, dass man allmälig auch begreift, dass „es nöthig ist."

Die Berichte in der Tagespresse über die Sitzung des hygienischen Congresses vom 17. Mai 1883, welche zu den Bemerkungen in meinem Buche Veranlassung gaben, waren also ziemlich genau. Thatsächlich behauptete Professor Virchow erstens, dass ich endlich, aber nur **allmälig** überzeugt worden sei von einem ungeheuren Missgriff, und zweitens, dass ich den Schein aufrecht zu erhalten suche, als ob ich diesen Missgriff niemals begangen! was Beides, wie ich oben auseinandersetzte, nicht im entferntesten der Fall.

Der citirte Passus enthält aber noch einen Irrthum. Es ist unrichtig, dass in der betreffenden Nummer von „Das Grundeigenthum" das von Professor Virchow behauptete vorkommt. Die ganze Angelegenheit ist darin überhaupt nicht besprochen, und kann ich die Zeitung daher auch nicht als einen „authentischen Ausdruck meiner Meinung" dem Herrn Professor zugesandt haben. Der Artikel bespricht blos an der Hand angeführter Belege die in dem Virchow'schen „Berliner Generalbericht" vorkommenden Rechenfehler und sonstigen irrigen Angaben, die im Jahre 1873 auf so unbillige Weise zur Verwerfung meines Systems in Berlin geführt haben, und beklagt letztere im Interesse der Berliner Grundbesitzer, die nunmehr für den Schaden zu leiden haben.

„Wäre das Liernursystem“, heisst es darin ganz „zutreffend, „von Seiten der Stadtbehörden früher „geprüft worden, wie jetzt von Seiten der Staats- „regierung, so wäre die steuerzahlende und speciell „grundbesitzende Bürgerschaft Berlins nicht das „Opfer gefahrvoller Experimente geworden, und „wir hätten unsere verausgabten Millionen gröss- „tentheils noch in der Tasche.“

Inzwischen verdient es Erwähnung, dass Professor Virchow die von ihm behauptete Schädlichkeit der Kothverschlüsse nicht nachweist, mithin seine erste These unbegründet lässt. Dass er dabei die Möglichkeit in's Auge fasst, es könnten Micro-Pilze oder sonstige Organismen von den mit Koth beschmutzten Flächen der Abtrittstrichter, bezw. von den Oberflächen des Koths selbst absteigen, ist nicht wohl anzunehmen, da auch nichts gesagt worden ist von der Sielhaut der Schwemmcanäle, die schliesslich doch nichts weiter als eine Kothschicht ist. Diese hat aber in ihrer gesammten entwickelten Oberfläche, selbst wenn alle Aborte der Stadt Kothverschlüsse haben, eine mindestens hundertfach grössere Ausdehnung; ferner hat bei deren Bildung die beträchtliche Verdünnung stattgefunden, welche für die Erzeugung der schädlichen Pilzarten nothwendig ist, während bei der concentrirten Beschaffenheit des Kothverschluss-Materials, bezw. bei der Abwesenheit von Wasser zunächst nur von Oxydation und später nur von der Entwickelung unschädlicher Pilze die Rede sein kann. Endlich giebt es in Schwemmcanälen zwei Mittel zur Beförderung der in ihnen entwickelten Pilze in die städtische Atmosphäre: nämlich die Luftströmungen und das Steigen des Niveaus, was beides in den Abtritten fehlt. Professor Virchow müsste somit die Schwemmcanal-Kothschicht (Sielhaut) in quantitativer Hinsicht für mindestens hundert Mal, und in qualitativer Hinsicht mehrere tausend Mal gefährlicher erklärt haben, als Kothverschlüsse, hätte er die Schädlichkeit der letzteren in der Verunreinigung der Luft mit etwaigen Producten der faulenden Gährung gesucht. Ueber diesen colossalen Grössenunterschied hat er

aber kein Wort gesprochen, so dass seine so bestimmte Verurtheilung der Kothverschlüsse einen anderen Grund haben muss. Uebrigens ist es keineswegs befremdend, dass diese weder durch Hinweise auf physikalische Vorgänge, noch durch gut constatirte Beispiele von dadurch entstandenen Erkrankungen begründet wurden. Noch Niemand hat eine solche Begründung geführt, und liegt dies meines Erachtens daran, dass es für dieselbe überhaupt keine guten Belege giebt. Ich verwerfe Kothverschlüsse daher lediglich aus ästhetischen Gründen, und wende dieselben immer da an, wo behördliche Massnahmen in Bezug auf den schliesslichen Verbleib der Stoffe dazu zwingen, — ziehe also Closets mit Wasserspülung vor.

Es giebt noch einige Sätze aus der Rede des Herrn Professors zu berichtigen. Er sagte:

> „Ich habe es vermieden, an dieser Stelle das „System Liernur, so sehr es sich im Augen„blick in den Vordergrund drängt, besonders zu „erwähnen, da es in der einen oder anderen Weise „sich der allgemeinen Betrachtung anschliesst, „die hier gegeben ist. Ich will hier nur bemerken, „dass, wenn Herr Liernur sein System unter dem „Namen des Differenzirsystems wie eine neue Er„findung darstellt, dies wohl ein Irrthum ist, in„sofern als nach seiner jetzigen Auffassung — die „frühere war ja ganz verschieden davon — in der „That eigentlich nichts geschehen soll, als dass „das, was wir von jeher hatten, gewissermassen in „eine practisch mehr brauchbare Form übersetzt „wird.“

Ich frage: wann und wo habe ich das Differenzirsystem als meine Erfindung hingestellt? In meiner ersten Schrift „De Rioolkwestie“ (Haag 1867) gebe ich die Ehre des Gedankens ausdrücklich dem Sir Joseph Paxton, indem ich den Passus, mit welchem dieser eine pneumatische Rohrleitung (nicht pneumatische „Abfuhr“) für die Fäcalien, und eine zweite Leitung für die Abwässer vorschlägt, in extenso citire, — und in meinem Buche „Ra-

tionelle Städteentwässerung“ habe ich nicht nur diesen Passus wiederholt, sondern auch eine Stelle aus dem „Archiv der Deutschen Medicinalgesetzgebung“ vom Jahre 1858 angeführt, aus welcher hervorgeht, dass die Ehre der Erfindung in gleich grossem Maasse dem Geheimen Medicinalrath Dr. A. Schultz in Berlin gebührt. Ferner habe ich, leider aber vergebens, gerade um meinen Namen nicht mit etwas, das nicht mir eigenthümlich, zu verbinden, das Verfahren „Differenzirsystem“ geheissen und Solches in meinem „Berner Vortrag“ (Zürich 1876, Meyer & Zeller) ausdrücklich hervorgehoben.

Somit hat das Gegentheil von dem, was Professor Virchow behauptet, stattgefunden, und bedaure ich seine Bemerkung sehr. Hätte ich von ihm gesagt, er habe Unrecht, wenn er die Schwemmcanalisation für eine neue von ihm gemachte Erfindung ausgiebt, so würde er sich eine solche absurde Imputation des Plagiats verbitten. Mit gleichem Recht protestire ich gegen seine mir nun zum zweiten Male gemachten Vorwürfe dieser Art. Bin ich doch in dem „Generalbericht“ hingestellt, als beanspruchte ich die Priorität des Gedankens der radialen Entwässerung, trotzdem diese Anordnung in dem zwei Jahre früher gedruckten Erläuterungsbericht zu meinem Project als den Plänen des Stadtbaumeisters Pietersze im Haag entstammend von mir beschrieben worden ist, und ich auch niemals ein Wort in dem von Professor Virchow erwähnten Sinne habe verlauten lassen.

Der berühmte Gelehrte hat wohl nicht daran gedacht, dass solche Bemerkungen auf persönlichem Gebiet nicht nur nichts zur Begründung seiner eigenen Thesen beitragen konnten, sondern auch die Ausführung derselben, insofern sie mit den Principien meines Systems identisch sind, in der Weise erschweren, dass man immer geneigt ist, den Werth eines Projects nach der Reputation des Entwerfers zu beurtheilen. Dass nun solche unüberlegten Aeusserungen aus dem Munde des Professor Virchow meinem Namen schaden, ist zweifellos. Für die Herren Varrentrapp, Lent, Fischer u. A. sind dieselben wahre Leckerbissen, und werden sicherlich in den betreffenden

Organen als „wichtiges Material zu Gunsten des Schwemmsystems“ die weiteste Verbreitung finden.

Andererseits wäre zuzugeben, dass die fraglichen Bemerkungen des Professor Virchow bei jeder Einführung einer neuen Erfindung so zu sagen üblich sind. Erst wird die Erfindung immer als practisch unausführbar, und, nachdem deren Ausführbarkeit und gute Wirksamkeit bewiesen, als nicht neu hingestellt, und stets sind es berühmte Professoren, die mit diesen Behauptungen auftreten. Es liegt „Methode“ darin!

Was nun in Betreff des differenzirenden Canalisationssystems von Anderen entlehnt oder von mir erfunden, ist in meinen Schriften genau definirt. Auch wird Professor Virchow durch Vergleichung der ältesten vom Jahre 1867 mit denjenigen von heute finden, dass meine jetzige Auffassung keineswegs, wie er sagt, eine „ganz verschiedene von der damaligen“ ist, indem die Modificationen nur auf constructive Fragen, nicht aber auf leitende Principien Bezug haben —, ferner, dass ich nicht „damals den Kothverschluss erfand“, indem derselbe in Holland eine bewährte, alt hergebrachte Einrichtung ist —, dass ich nicht, wie er behauptet, erst auf eine neue Art „Abfuhr“ andrang, bei welcher man anstatt mit Pferden und Tonnen, mit einem Vacuum operirte und die Stoffe sich selbst nach gewissen Sammelplätzen bewegen liess, sondern dass ich für die Closetstoffe eine regelrechte Canalisation anstrebte, wobei Luftdruck die Stelle von Extra-Spülwasser einnahm, nur dass ich die Closets des Schwemmsystems beibehielt, und endlich, dass in seiner Rede mit Bezug auf mein System blos zwei Bemerkungen zutreffend sind, und zwar

dass die von ihm aufgestellten Thesen im Princip mit den leitenden Gedanken meines Systems übereinstimmen, und

dass die von der Französischen Regierung eingesetzte Canalisations-Commission mein System empfohlen und das Schwemmsystem verworfen hat.

Braunschweig, Ende December 1883.

Charles T. Liernur.

Dr. Varrentrapp und das Ministerialschreiben in Sachen des Liernursystems.

Herr Varrentrapp hat auf Seite 682—684 des XV. Bandes seiner „Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege eine höchst instructive Critik über das Staatsministerielle Schreiben in Sachen des Liernursystems d. d. 20. April 1883 geliefert. Man erlangt dabei einen genauen Begriff der Waffen, mit welchen er und andere „quand-même Vertreter" der Schwemmcanalisation das Liernursystem bekämpfen.

Der allererste Satz deutet dies schon an. Herr Varrentrapp bemerkt darin, dass die Anwendung des Liernursystems in Preussen, welche die Folge jener Sanctionirung sein dürfte „bald Gelegenheit zu einem wirklichen Urtheil über die practischen Leistungen dieses Verfahrens ermöglichen werde" —, was nur so zu verstehen ist, dass es ihm für alle seine bisherigen abfälligen Aeusserungen an einer richtigen Unterlage gemangelt hat, und dass er dies sehr gut weiss.

Das Auffallende dabei ist aber, dass ihm blos eine Anwendung in Preussen dienen kann, — (als ob die Einführung in anderen Staaten nichts beweisen würde), — und dass er nichtsdestoweniger unmittelbar darauf abermals die Erfahrungen in einer Caserne in Prag, Wien u. s. w. zu beurtheilen anfängt. Warum denn über diese nicht lieber geschwiegen? Es wäre dies immer noch besser gewesen, als seine alte Fiction aufrecht zu erhalten suchen, dass jene Ausführungen Beispiele der Liernur'schen

Canalisationsprojecte seien, während sie doch in Wirklichkeit einzig und allein Anwendungen einiger Liernur'schen Apparate zur billigen Gewinnung eines guten menschlichen Düngers sind. Von dieser richtigen Version will aber Herr Varrentrapp nichts wissen.

Mit Beharrlichkeit hält er auch an der alten Vorstellung von den „traurigen hygienischen Resultaten in jenen Casernen" fest, obschon es wohl bekannt, dass die Unternehmer die Concession zur Gewinnung der Militärfäcalien nur unter der Bedingung erhalten haben, dass die alten Aborteinrichtungen — wahre Scheusslichkeiten ihrer Art — beibehalten, bezw. innerhalb der Gebäude überhaupt keine Aenderungen vorgenommen wurden; mithin ist auch Alles hierüber als Beweis gegen das Liernursystem in Varrentrapp's „Vierteljahrsschrift" Bd. I. S. 552 und Bd. IX S. 596 ff. Gesagte nur leeres Gewäsch.

Herr Varrentrapp sagt: „Ueber kein Project ist so viel von seinen Anhängern geschrieben worden" —, er hätte hinzufügen sollen: „und von seinen Gegnern gelogen".

„Wir wollen abwarten", bemerkt er sodann, „welche Erfahrungen uns im nächsten Jahrfünft geboten worden", wartet aber gar nichts ab, sondern critisirt unverdrossen weiter, — und wie!

Natürlich ist ihm das Ministerialschreiben ein Dorn im Auge. Auf alle mögliche Weise sucht er demselben etwas anzuhaben. Zunächst versucht er durch die argwöhnige Bemerkung: „das Gutachten der Wissenschaftlichen Deputation liege im Wortlaut nicht vor" den Eindruck hervorzurufen, als ob die Minister mehr gesagt hätten, als in dem zu Grunde gelegten Gutachten enthalten. Man braucht aber nur den von ihm selbst abgedruckten Wortlaut zu lesen, um darüber in's Reine zu sein.

Die Minister erklären, dass sie hinreichende Veranlassung gehabt, das Liernursystem vom sanitätspolizeilichen Standpunkte aus einer sachverständigen Prüfung unterziehen zu lassen, und dass diese von Seiten der Wissenschaftlichen Deputation zu „nachfolgendem Ergeb-

niss" geführt habe. Sie citiren alsdann 7 Thesen und schreiben unter dieselben: „Indem wir diesem Gutachten der Königlichen Wissenschaftlichen Deputation überall beitreten etc."

Welch' anderen Beleg Herr Varrentrapp dafür verlangt, dass das Gutachten gerade in jenen Thesen gipfelt, ist in der That nicht ersichtlich.

Ferner behauptet er, „dem Ministerialschreiben liegt „eine grundsätzlich irrige Schätzung zu Grunde. „Es gehe von der Anschauung aus, als wenn die „aus den Städten den Wasserläufen zugeführten „flüssigen Verunreinigungen wesentlich von den „menschlichen Excrementen herrührten. Es sei „dies aber qualitativ und quantitativ ein grosser „Irrthum. Der Strassenschmutz enthalte nicht „nur grosse Mengen thierischen Mists, sondern „auch ganz ansehnlich menschliche Abfälle; das „Küchenwasser und die sonstigen Hauswässer seien „sehr reichlich mit thierischen und vegetabilischen „Stoffen gesättigt; Jedermann wisse (sic!), dass „auch bei guter reichlicher Wasserspülung die „Küchenwassersteine meist stärkeren Zersetzungs„geruch liefern als selbst Wasserclosets. Man „möge sich doch vergegenwärtigen, dass Keime „(Pilze und dergl.), die sich bei ansteckenden „Krankheiten in den menschlichen Excrementen „finden und weitere Infection veranlassen sollen, „grossen Theils garnicht in die Closets gelangen, „sondern als Verunreinigung der Leib- und Bett„wäsche mit dem übrigen Hauswasser wegge„gossen werden. Diese theoretisch zurecht ge„stutzte (!) Unterscheidung zwischen gefahrbrin„genden menschlichen Excrementen und unschäd„licheren Hauswässern entbehre eines thatsächlichen „Grundes und rechtfertige keineswegs ein „Diffe„renzirsystem". Er halte es daher für einen „principiellen Irrthum, entschiedenes rasches Weg„schwemmen des ganzen verunreinigten Wassers „bis zur Stelle, wo es durch Boden, Oxydation und

„Vegetation unschädlich gemacht wird, ausser „Auge zu verlieren und statt dessen einer theore- „tischen subtilen „Differenzirung“ nachzujagen.“

Wenn von Herrn Varrentrapp verlangt worden wäre, den Beweis zu liefern, dass sein ganzes Wissen zur Sache blos in allgemeinen Phrasen besteht, und dass er die seltsamste Logik und die willkürlichsten Behauptungen nicht scheut, um seine darauf beruhenden Dogmas aufrecht zu erhalten, so würde er seine Aufgabe kaum haben besser erledigen können.

Zuvörderst ist es unrichtig, dass in dem Ministerialschreiben die Verunreinigungen, welche durch Ableitung der atmosphärischen Wässer und Hauswässer entstehen können, ausser Acht gelassen sind. These 4 sagt, dass „bei der Art, wie bei dem Liernursystem die atmosphärischen Wässer, die Hauswässer, und die — jedoch vorher Seitens der Gewerbetreibenden selbstständig zu reinigenden — Gewerbe-Abwässer durch unterirdische Canäle geleitet werden sollen, eine Verunreinigung des Bodens und der Luft vermieden werden kann“, und in These 5 ist dies auf die öffentlichen Wasserläufe ausgedehnt.

Hätte Herr Varrentrapp einige Kenntniss von dem Liernursystem gehabt, so würde er gewusst haben, dass jene Erklärung nur auf dem Umstande fussen kann, dass bei diesem Verfahren „der Strassenschmutz mit seinen grossen Mengen thierischen Mists und die ansehnlichen Mengen menschlicher Excremente, sowie auch die thierischen und vegetabilischen Stoffe des Küchenwassers“ — auf welche er so grosses Gewicht legt, ab initio durch besondere Abseiheinrichtungen in den betreffenden Gullies und Ausgüssen dem ablaufenden Wasser entzogen werden. Ferner würde er bedacht haben, dass Abseiheinrichtungen, die Brotkrümchen von der Grösse feinen Sandes zurückhalten und die zu dem Entfernen derartiger Substanzen mit der Hand, behufs Hinschaffens derselben nach dem Kehrichtkasten zwingen, diese Manipulation auch für einen grossen Theil des menschlichen Kothes nothwendig machen, indem die meisten Fragmente dieser Stoffe grösser

als feiner Sand sind. Hieraus würde er haben ableiten können, dass es in mit derartigen Einrichtungen versehenen Wohnungen nur höchstens einmal geschehen kann, dass Stuhlgänge in die Küchensteine ausgeleert werden, indem eine Magd nichts dagegen hat, Brod, Speisereste u. s. w. von dem Küchensteinrost mit den Fingern zu entfernen, vor Koth aber einen unüberwindlichen Ekel hat, und dass mithin in solchen Wohnungen die Gewohnheit auf rein mechanischem Wege entstehen wird, das Geschirr mit den Stuhlgängen nur am gehörigen Ort, nämlich in das Closet, auszuleeren. Das Resultat seiner Erwägungen würde demgemäss gewesen sein, dass die Herren Minister durchaus berechtigt waren, zu erklären, dass bei der von dem Liernursystem vorgenommenen Ableitung der Haus-, Himmel- und Gewerbewässer eine Verunreinigung der Luft, des Bodens und der Flüsse durch diese Wässer wirklich vermieden werden **kann**, indem die Anfertigung der fraglichen Abseiheinrichtungen in technischer Beziehung eine höchst einfache Sache ist und deren obligatorischer Anwendung in polizeilicher Hinsicht absolut nichts im Wege steht.

Der Missgriff des Herrn Varrentrapp erstreckt sich aber noch viel weiter, und als Ursache muss nicht blos Mangel an Kenntniss des Liernursystems, sondern auch der Hauptfactoren der Canalisationsfrage im Allgemeinen bezeichnet werden. Da er sich Andern gegenüber Vorwürfe dieser Art erlaubt, so wird er die ihm hier gemachten nicht übel nehmen können. In seinem Buche „Ueber Entwässerung der Städte“ nennt er z. B. auf S. 99 seine Collegen, die Gutachten über diese Frage veröffentlichen, aber an die Unfehlbarkeit des Schwemmsystems nicht glauben: „mit der Materie vollkommen unvertraute Aerzte“, und erwartet von ihnen, dass sie hingehen und erst „etwas lernen“. Auf S. 151 wirft er sogar einem Collegen vor, er „verstehe nicht zu unterscheiden und zu scheiden, und wisse auch nichts von den höheren Zielen der Reinlichkeit, Gesundheit und des Anstandes“, während Andere wieder, weil sie seine Bezugsquelle wenig respectiren, als „hochnasig“ hingestellt werden.

Da er in dieser Schreibweise nichts verletzendes zu finden scheint, so dürfen wir auch wohl von seiner Unkenntniss der Liernurschen Schriften sprechen. Anstatt diese „hochnasig“ beiseite zu schieben, hätte er sie fleissig studiren sollen. Er wäre alsdann nicht ein mit der Materie der qualitativen und quantitativen Besonderheiten der verschiedenen städtischen Abfälle „vollkommen unvertrauter Arzt“ geblieben, sondern würde „etwas gelernt“ haben, nämlich die sanitäre Bedeutung der verschiedenen Stoffe „zu unterscheiden und zu scheiden.“

Hat doch Liernur in seinen Schriften wiederholt auseinandergesetzt, dass sowohl in directer pathogener Hinsicht, als auch mit Bezug auf die Materie, welche das Canalwasser zur Nahrlösung für schädliche Micro-Organismen macht, die Fäcalstoffe eine nahezu neunzehnfach grössere Bedeutung haben als alle übrigen Schmutzarten einer Stadt zusammen, — wofür ausserdem die ziffermässigen Nachweise gegeben sind. Herr Varrentrapp kann sich von der Richtigkeit dieses Verhältnisses überzeugen, wenn er einfach die Gewichtsmengen der verschiedenen in einer Stadt producirten Abfälle mit ihrem Stickstoffgehalt multiplicirt und die erhaltenen Producte mit einander vergleicht.

Wäre diese Seite der Frage von ihm untersucht worden, als Liernur zuerst mit seinem System auftrat, und hätte er von den demselben zu Grunde liegenden unbestreitbaren Thatsachen Notiz genommen, so würde er auch die Richtigkeit der Bestrebungen dieses Ingenieurs anerkannt haben, und es wären der Stadt Frankfurt a. M., welche er zur Einführung des Schwemmsystems verleitet, die immer wachsenden Kosten und Verlegenheiten, sowie ihm selbst manche Blamage erspart geblieben.

Er hatte jedoch einige englische Schriften, die das Schwemmsystem verherrlichen, gelesen, und die Hamburger Siele gesehen, und so glaubte er, trotz des offenbar durchaus laienhaften Characters dieser Besichtigung, auf der erreichbar höchsten Stufe der ganzen Wissenschaft zu stehen. Und nach seiner Meinung gipfelte dieselbe darin, dass eine richtige städtische Assainirung ohne

Waterclosets nicht denkbar sei, dass Waterclosets nicht anders als in Verbindung mit Schwemmcanälen angewendet werden könnten, und dass Flüsse um so reiner werden, je mehr Closetinhalt sie aufnehmen! (vergl. S. 82 seiner „Entwässerung der Städte").

Diese execrable „Aufschneiderei" — um abermals einen seiner meistbeliebten Ausdrücke zu gebrauchen — übertraf er aber noch durch die Erklärung auf S. 66—67 „dass der wirkliche Werth der mit Wasser verdünnten Dungstoffe — also Spüljauche — ein grösserer sei, als der der unverdünnten", — eine Behauptung, die man kaum, ohne schwindelig zu werden, lesen kann. Nicht wegen ihrer haarsträubenden Absurdität, sondern wegen der masslosen Unverfrorenheit, mit der sie geäussert wird. Denn Jedermann weiss, dass der Landwirth für den Kubikmeter Spüljauche überhaupt kaum etwas zahlen kann, für unverdünnte Fäcalien aber 5 bis 10 Mark giebt, und dass der Geldwerth per Kopf und Jahr einer Spüljauche-Rieselernte verschwindend klein ist im Vergleich mit dem einer Ackerbauernte.[1])

Gleichwohl aber erachtete Herr Varrentrapp sich, wie gesagt, kraft seiner durch obige Sätze documentirten enormen Sachkenntniss über alle Nothwendigkeit des weiteren Studiums erhaben. Anstatt also nach den eigentlichen Bestrebungen Liernur's zu fragen, schleuderte er dem ihm persönlich gänzlich unbekannten Manne die denkbar unfläthigsten Beleidigungen an den Kopf; Beispielsweise stellte er gelegentlich der Naturforscher-Versammlung von 1868 in Dresden den empörenden Antrag:

[1]) Natürlich zieht Herr Varrentrapp nicht das Ergebniss in Betracht, wenn beide Düngerarten auf gleiche Weise behandelt — also beide entweder verschleisst oder beide selbstverwerthet — werden, sondern beansprucht für die Spüljauche das „selbstverwerthen", während er den unverdünnten Dünger von dem „verschleissen", mithin erst von Verlusten durch Handelsgewinn und später vom Ackerbaugewinn abhängig macht, — d. h. er misst mit zweierlei Maass, in der Erwartung, dass Niemand die Täuschung merkt.

man möge Liernur fortan von allen Versammlungen von Männern der Wissenschaft ausschliessen, und rief dadurch natürlich eine allgemeine Entrüstung hervor. Seitdem hat er nicht nachgelassen, dem Rufe Liernur's in der kränkendsten Weise zu schaden. Es bestand dies hauptsächlich darin, dass er dessen Projecte als solche ein für allemal ignorirte, und die versuchsweisen Anwendungen einzelner Unterabtheilungen die nach unsäglichen Opfern und Mühen hier und da zu Stande kamen, mit sammt den primitiven Apparaten, mit denen der Erfinder sich behelfen musste, allemal als das eigentliche endgültige „Liernursystem" hinstellte. — Alles in der Absicht, bei seinen Lesern den Eindruck hervorzurufen, als habe man in Liernur einen durchaus unwissenden Menschen vor sich, der im Dunkeln umhertappt.

Dabei verfehlte er nicht, stets auszurufen: „wann wird Herr Liernur sich endlich einmal bequemen, uns eine ganze nach seinem System eingerichtete Stadt vorzuführen" — als ob solches lediglich von diesem abhinge, und als wäre es eine Kleinigkeit, Stadtbehörden von der Richtigkeit eines Projects zu überzeugen, wenn dasselbe in dem vielgelesenen Organ eines Vereins für öffentliche Gesundheitspflege unaufhörlich mit Schwindel auf eine Stufe gestellt wird.

Auch in der hier besprochenen Critik des Ministerialschreibens singt Herr Varrentrapp wieder das nämliche alte Lied. Mit weit grösserem Recht müsste diese Forderung an ihn gestellt werden. Er hat die Spüljauchenrieselung stets als den Schlussstein zu einer vollkommenen Städtereinigung gepriesen; und nicht blos zur Verhütung von Flussverunreinigung! Nein, er war sogar bereit, „die ganze Schwemm-Canalisation von Frankfurt a. Main für verfehlt zu erklären, wenn nach Durchführung derselben ein auf dem Main Fahrender eine Spur von Verunreinigung entdecken könnte (vergl. S. 99 seiner Schrift). Er pries vielmehr die Rieselwirthschaft unter gewissen Bedingungen als eine Einnahmequelle für die Stadt. Auf S. 68 seines mehr erwähnten Buches sagt er:

„wo die örtlichen Verhältnisse günstig sind, und

„übertriebene Ausgaben gemieden werden, können
„die Städte einen Nutzen aus der Verwendung
„des Canalwassers für die Landwirthschaft ziehen.
„Unter anderen Verhältnissen mag keine Aus-
„gleichung der Kosten möglich sein; aber selbst
„in einem solchen Fall kann eine Steuer, welche
„zur Deckung des Verlustes nöthig würde, nicht
„von grossem Belang sein“.

Nach seiner Ansicht nun sind die Frankfurter örtlichen Verhältnisse ausnahmsweise „günstig“. Auf S. 99 schreibt er:

„Was speciell Frankfurt betrifft, so liegen glück-
„licherweise gerade an der beabsichtigten Aus-
„mündung etliche Tausend Morgen sandigen
„Landes richtig abfallend, nur wenigen Per-
„sonen gehörig und von höchst intelligenten und
„thätigen Landwirthen bebaut. Wir wissen be-
„stimmt, dass diese Letzteren mit Vergnügen
„auf die Benutzung des Canalinhalts zur Beriese-
„lung eingehen würden“.

Was will man mehr?

Ferner hat die Regierung etwa sieben Jahre lang, um der entsetzlichen, von dem Varrentrapp'schen Mainfahrer unentdeckbaren Flussverpestung ein Ende zu machen, unablässig auf die Anlage von Rieselfeldern zur vorherigen Reinigung der Canalwässer angedrungen.

Warum rieselt Herr Varrentrapp denn nicht? wann wird er uns endlich einmal nach allen seinen glänzenden Versprechungen eine nach dem Schwemm-Rieselverfahren wirklich ganz eingerichtete grössere Stadt vorführen, damit wir über die practischen Leistungen desselben urtheilen können, gerade wie er dies von dem Liernursystem verlangt?

Sich mit der Ausrede davon zu machen, er besitze nicht die Macht, die Frankfurter Stadtbehörde zu seinen Ansichten zu bekehren, geht nicht an, denn er will dieselbe Herrn Liernur gegenüber auch nicht gelten lassen. Ausserdem führt er als Stadtverordneter von Frankfurt in den meisten dortigen Communalangelegenheiten das

grosse Wort, während Herr Liernur sich sogar allerlei Gehässigkeiten neidischer Beamten gefallen lassen muss.

Trotz seiner Machtstellung in der Stadtvertretung aber, trotz seines Einflusses in dem „Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege“ und trotz der Gewalt, die er als Redacteur seiner „Vierteljahrsschrift“ auf die Meinungen ausübt, lässt er nunmehr zu, dass Frankfurt, anstatt zu „rieseln“, den hoffnungslosesten aller Auswege, nämlich eine Reinigung der Jauche vermittelst Sedimentation und chemischer Mittel, erwählt!

Die Regierung doch ist keineswegs damit zufrieden!

Die „Wissenschaftliche Deputation für das Medicinalwesen“ äussert sich darüber in ihrem diesbezüglichen Gutachten d. d. 4. April 1882 an den Herrn Staatsminister, nachdem sie die „nur provisorische und deshalb unverhältnissmässig kostspielige Einrichtung“ zur Milderung der jetzigen „unerträglichen Zustände“ für „zulässig“ erklärt, in folgender unzweideutigen Weise:

> „Eine solche Kläreinrichtung kann jedoch nicht „als eine sanitär zulässige erachtet werden, „wenn sie auf eine blos mechanische Abscheidung „der groben Beimengungen und der schwereren „Sinkstoffe sich beschränkt. Es ist allgemein be„kannt, dass mit jedem Jahre die Thatsache eine „grössere Consistenz gewinnt, dass die Schädlich„keit der Abwässer nicht sowohl auf der Anwesen„heit chemischer Gifte, als vielmehr auf der An„wesenheit microscopischer Organismen und zahl„reicher organisch-chemischer Substanzen, welche „den Organismen als Nährstoffe dienen, beruht. „Die Organismen können durch mechanische Ab„schöpfung oder Sedimentirung nicht entfernt „werden; auch von den organisch-chemischen Sub„stanzen bleiben alle im Wasser aufgelöst und „ein grosser Theil der in feinster Vertheilung „suspendirten in dem Abflusswasser. Ja, die „Erfahrung hat gelehrt, dass unter allen „bekannten Methoden der chemischen Prä-

„cipitation keine einzige ist, welche die „Organismen und ihre Nährstoffe vollständig ausschlösse. Es ist daher gar nicht „daran zu denken, dass auch nach Ein„schaltung einer chemischen Präcipitation „ganz reines Abflusswasser dem Main werde „zugeführt werden können".

Uebrigens ist dies Herrn Varrentrapp so gut wie irgend Einem bekannt, indem er auf S. 69 seines Buches selbst mittheilt, dass alle Versuche der chemischen Reinigung gescheitert seien. Sein Nicht-„rieseln" in Frankfurt, ungeachtet der vielen diesem Verfahren daselbst günstigen Momente — (geeignete Felder, intelligente Landwirthe, Vorschriften der Regierung, persönliche Einflüsse und Autorität etc. etc.) — ist daher, nach den Vorwürfen, die er Liernur unaufhörlich wegen des nicht sofort verwirklicht Werdens seiner Projecte macht, gar nicht zu verantworten. Erscheint ihm diese Behauptung ungerecht, so mag er in sich gehen, und über seine eigenen Auslassungen ein wenig nachdenken!

Inzwischen bleibt noch ein Punkt zur Besprechung übrig. Dass Herrn Varrentrapp's Methode, die Flüsse „durch Einleitung von möglichst viel Closetinhalt reiner zu machen" sich selbstredend in umgekehrtem Sinne glänzend bewährt hat, ist sattsam bekannt. Dass grossstädtische Rieselwirthschaft eine finanzielle Absurdität ist, wissen wir auch, und kein Fachmann ist über das zu erwartende Resultat einer chemischen Reinigung von Spüljauche im Zweifel. Man könnte sich nun vielleicht mit dem Bemerken trösten, dass dies Alles blos die Jauche nach ihrem Verlassen der Stadt, nicht aber die Canalisation selber treffe, dieselbe habe sich vielmehr als die ausgezeichnetste Einrichtung zur schnellen und unschädlichen Entfernung aller Dejecte und Abwässer durchaus bewährt.

Aber auch das ist nicht der Fall. Die Frankfurter Canäle stinken ganz horrend; die Klagen der Bürgerschaft nehmen kein Ende.

Die Ursache hiervon — Mangel an Schwemmwasser — ist zwar bekannt. Aber dies beweist gerade, dass die

vielgepriesene Abschwemmtheorie, nach welcher das Wasser erst als Reinigungs-, und danach als Transportmittel für die Fäcalien dienen und hierzu vollständig ausreichen soll, ein ganz gewaltiges Loch hat. Thatsache ist, dass, wenn man, wie in Frankfurt a. M., eine wenig ergiebige Wasserversorgung hat und behufs Vermeidung von Wasservergeudung, gezwungen wird, Wassermesser einzuführen, in den Haushaltungen selten mehr als 50 Liter per Kopf und Tag verbraucht werden, und dass diese Menge selbst bei grosser Bevölkerungsdichtigkeit zu Schwemmcanalisationszwecken auch nicht annähernd ausreicht.

In Paris z. B. werden bei einer Bevölkerung von 2,230,000 Einwohnern täglich 95,000 cbm in den Haushaltungen verbraucht, oder rund 43 l per Kopf und ausserdem 139,000 cbm an Extraspülwasser, obschon die Canäle keine oder nur wenig Fäcalien empfangen, dieselben stinken aber doch. (Siehe Hobrecht's „Beitrag z. Beurtheilung d. gegenw. Standes d. Canalisationsfrage" Berlin 1883. Ernst & Korn). Werden aber gar alle Closetstoffe in die Canäle abgeführt, dann müssen ganz enorme Mengen Wassers, wenn auch mit schlechtem Erfolg, zur Spülung verwendet werden. So consumirten die 5 Radialsysteme der berüchtigt gewordenen Berliner Hobrecht'schen Schwemmcanäle laut Verwaltungsbericht des Magistrats im abgelaufenen Betriebsjahr ca. 1000 cbm Wasserleitungswasser pro Tag, obschon Hobrecht es zur Zeit, als noch über die Wahl eines Systems verhandelt wurde, beharrlich in Abrede stellte, dergleichen zu bedürfen. Obendrein wird, trotz dieser enormen Menge des Extra-Schwemmwassers, der eigentliche Zweck: die thatsächliche Abschwemmung aller Unrathstoffe, nicht einmal erreicht![1])

Dass das in die Stadt Hineinschaffen und wieder aus derselben Hinausschaffen dieser Wassermengen ganz er-

[1]) Es mussten, gleichfalls laut amtlicher Angabe, ungefähr 5 Millionen kg abgelagerter Sand, Kaffeesatz u. s. w. aus den dortigen Canälen herausgehoben werden, denn diese Stoffe kehren sich weder an das Extra-Spülwasser, noch an das Aufwühlen durch die gestiefelten Canalräumer.

kleckliche Summen kostet, und dass man diese Kosten sparen kann, wenn man nach Liernur weder Fäcalien, noch Strassenschlamm, noch Küchenabfälle in die Canäle gelangen lässt, dürfte Jedem wohl einleuchten. Es kommt alsdann weder ein Gestank vor, noch giebt es etwas abzuschwemmen, oder zu spülen. Obendrein bietet alsdann, wie Liernur ganz richtig behauptet, die regiemässige Verwerthung der im frischen Zustande gesondert abgeleiteten Fäcalien durch Ackerbaubetrieb anstatt Rieselwirthschaft eine absolut sichere und ergiebige Einnahmequelle für die Stadt.

So selbstredend die oben angedeutete sanitäre Seite der Frage ist, und obwohl die Anerkennung desselben in dem Ministerialschreiben ausgesprochen wird, so stellt Herr Varrentrapp sie dennoch als sehr problematisch hin. Zwar giebt er zu,

„dass auch bei guter reichlicher Wasserspülung „die Küchenwassersteine (des Schwemmsystems, „die alle Abfälle den Canälen zuführen) meist „stärkeren Zersetzungsgeruch liefern, als selbst „Wasserclosets“

— natürlich blos diejenigen des Schwemmsystems, indem die Liernur'schen ebensowenig stinken können, als seine Kothverschlüsse — aber er hält das Abschwemmen für immer noch besser als das Differenziren, d. h. als den Ausschluss von Fäcal- und Schlammstoffen aus den Canälen. Er muss erst eine ganze nach dem Liernur'schen Differenzirsystem eingerichtete Stadt sehen, ehe er von dem Gegentheil — nämlich, dass es nicht stinkt, wenn nichts zu stinken vorhanden ist — sich überzeugen lassen will.

Und der Grund für diesen Unglauben?

Man sucht vergeblich nach einem solchen, es sei denn, dass seine Behauptung:

„die angepriesene rentabele Verwerthung der frischen „Excremente bei Amsterdam habe sehr bald wieder „aufgegeben werden müssen, weil die Unternehmer „nicht einmal unentgeltlich die frischen Excremente noch abnehmen wollten“

als ein solcher gelten soll; — und daran ist wiederum kein Wort wahr!

Nach Angabe des Amsterdamer Magistrats vom 14. August 1880 an die Berliner Behörde (vergl. „Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Canalisationfrage von Berlin“ von Geh. Med.-Rath Dr. Schultz, S. 32, 33 und Liernur's „Städteentwässerung“ S. 272, 273) hatte bis dahin keine der Liernur'schen Verwerthungsmethoden, weil der permanente Betrieb des Systems noch unentschieden, zur Ausführung gelangen können; erst am 31. December 1879 wurde ein vorläufiges Eindicken der Closetstoffe mit Vacuumapparate behufs Compostbereitung beschlossen. Selbstverständlich haben diese behördlichen Massnahmen an den Resultaten der in 1872—73 gemachten Landbauversuche nichts ändern können, welche bekanntlich die Liernur'schen Behauptungen auf das Glänzenste bestätigten.

Zielt die Bemerkung Varrentrapp's indessen auf den nicht zum Liernursystem gehörigen „Verschleiss“ der Fäcalien in ihrem flüssigen Zustand hin, wie solcher in Amsterdam, entgegen den Instructionen des Herrn Liernur betrieben wird, so kann nur bezeugt werden, dass seitdem der Director des städtischen Reinigungsdienstes, Herr Voorbeytel den Versandt der Stoffe in Fässern pro Eisenbahnwaggon eingeführt hat, fast die Gesammtmenge gegen flotte Preise, und zwar bis auf Entfernungen von 150 km abgesetzt wird.

Wenn auch die Stadt wenig Nutzen daraus zieht, indem die Frachtkosten den Gewinn fast absorbiren, so bestätigt der Erlös doch nur wiederum die von Herrn Liernur in Bezug auf den Werth der Stoffe gemachten Behauptungen.

Kurz, die Mittheilungen Varrentrapp's hierüber rühren von irgend einer seiner ihm dienstbaren Schwemmcanalquellen her und sind daher ohne allen Werth.

Möchte er sich doch einmal bequemen, den Bestrebungen der Hygiene auf einer wirklich wissenschaftlichen Basis ein wenig gerecht zu sein, und aufhören zu glauben, dass die Abschwemmung von Koth in Canälen, die

mit der Atmosphäre in offener Verbindung stehen, das Ultimatum einer guten Lösung des Städtereinigungsproblems ist! Er könnte dann bei seiner grossen Energie und unzweifelhaften Befähigung noch viel Gutes leisten. Bis jetzt hat er in dieser Frage nur klägliche Fiascos zu Stande gebracht, und besteht das, was er in seinen Schriften darüber sagt, nur aus Irrthümern, nichtssagenden allgemeinen Behauptungen und Grobheiten.

Moskau, im December 1883.

F.

Discours prononcé à l'Hôtel de Ville d'Amsterdam le 28 Février 1883, à la Commission du Conseil Municipal de Paris, par C. M. de Bruyn Kops, ingénieur.

L'inventeur a nommé son système *le système différenciateur*, parcequ'il divise le travail à faire entre deux réseaux de conduits souterrains, dont l'un sert exclusivement à évacuer les eaux de ménage, de pluie et des usines, et l'autre à évacuer les matières fécales des cabinets d'aisance, y compris les eaux des waterclosets, ainsi que les eaux de toilette des chambres à coucher.

Avant de décrire ce dernier réseau, servant aux matières fécales, étant le seul des deux, qui a été exécuté partiellement ici à Amsterdam, il est nécessaire de dire quelques mots sur le premier réseau, servant aux eaux de ménage, de pluie et des usines industrielles.

Ces égouts ne reçoivent les eaux de ménage et de pluie, qu'après qu'elles ont été séparées par filtration des matières solides dépassant un diamêtre très minime — et les eaux des fabriques, usines, ateliers etc., qu'après qu'elles ont été purifiées par les soins des industriels eux-mêmes.

Plusieurs ingénieurs éminents, advocant le „tout-à-l'égout", sont d'avis que la circonstance, que les matières fécales entrent aux égouts oui ou non, n'a pas la moindre influence sur les dimensions à choisir, le volume de ces

dernières étant tellement minime en comparaison de celui des eaux de rébut, qu'on peut le négliger dans les calculs.

Mais il est aisément à démontrer, que ce n'est pas le cas, et qu'avec les précautions de construction, que Mr. Liernur prend, ils doivent être construits de dimensions bien inférieures.

D'abord comme les matières fécales, les urines, les débris alimentaires des cuisines, les déchets de l'industrie et la boue des rues ne sont pas admis dans ce réseau, qui n'est destiné qu'à recevoir des eaux de rebut *filtrées*, ces dernières ne contiennent plus qu'un millionième ou tout au plus quatre millionièmes d'azote, et surtout nulle infection et nul virus des matières fécales.

Elles sont par conséquent beaucoup moins nuisibles à la santé publique que l'eau de plusieurs rivières, qui, dans leur parcours, sont exposées à tant de causes d'infection. Il n'y a donc plus de motif de défendre l'écoulement de ces eaux d'égout dans les cours d'eau d'une ville à tout point avantageusement située. Au lieu d'avoir de longs égouts collecteurs de grandes dimensions le long du rivage, interceptant les égouts des différentes rues de la ville, ces derniers peuvent écouler directement dans la rivière par chaque rue, qui aboutit sur les quais. Ce qui donne le grand avantage, que, la différence des niveaux dont on peut disposer se divisant sur une longueur beaucoup plus petite, la *pente par mètre courant* deviendra de beaucoup plus grande.

Un second moyen pour diminuer la coupe transversale de l'égout consiste en la manière d'y introduire les eaux des fortes pluies.

A cet effet l'égout est muni de tuyaux verticaux, communiquant en haut aux embranchements des réduits de rue, et terminés en bas par un injecteur d'égout qui injecte l'eau de pluie en un jet concentré au centre même de l'égout dans la direction du courant. Avec de fortes pluies, l'eau dans ces tuyaux de chute formera des colonnes d'eau, qui par leur force hydrodynamique accélèreront le courant dans l'égout. — Plus la pluie est forte,

plus l'eau montera dans ces colonnes et accélèrera la vitesse du courant, de sorte que ce jeu se règle de soi-même, et que la vitesse du courant sera toujours en raison de la masse d'eau à évacuer.

En distançant les réduits de rue par exemple de 40 m. l'un de l'autre, alors, en cas de fortes pluies formant des colonnes hydrodynamiques de par exemple 1 m. de hauteur, on aurait en chaque partie de l'égout de l'un réduit à l'autre, une vitesse correspondante à une pente d'environ 1 : 40, qui s'ajoute à la pente existante de l'égout.

Nous avons constaté par un modèle en verre, ayant des piézomètres à distances égales entre chaque deux tuyaux de chute, que cette ligne de la vitesse existe réellement, et que la dépense d'eau dans un certain laps de temps correspond à peu près à ces vitesses. Le tuyau, réprésentant l'égout, entraînait avec force l'eau d'un bac, placé au haut bout, avec un niveau de q.q. millimètres audessus de l'embouchure, pour empêcher l'entrée de l'air; et même ce tuyau suçait l'eau hors d'un réceptacle placé en dessous de l'égout à une hauteur, égale à environ la moitié de la hauteur des colonnes hydrodynamiques, ce qui prouve efficacement que l'effet de ces injecteurs est réellement tel comme je l'ai décrit ci-haut.

Par ces deux moyens, augmentation de la pente naturelle et accélération des vitesses en raison des masses d'eau à évacuer, on aura nonseulement des égouts d'un diamêtre bien réduit, qu'on peut exécuter en tuyaux de grès, mais aussi l'égout sera toujours parfaitement libre de toutes incrustations ou dépôts de boue etc., — la vitesse extraordinaire pendant de fortes pluies entraînant tout dépôt, qui pourrait se former Plus la section d'un égout sera grande, plus la vitesse du courant sera petite, laissant les matières entrainées se déposer à leur aise. Tandis qu'avec un diamètre restraint et de grandes vitesses de tels dépôts ne peuvent se former.

En 1871, quand les premiers tuyaux pneumatiques d'après Liernur furent posés au Focke Simonzstraat, on y a posé aussi pour la première fois à son instigation deux égouts d'un diamêtre réduit, pour évacuer les eaux de

ménage et de pluie. L'égout fut placé parfaitement horizontal, ayant une longueur de 350 m. et aboutissant aux deux côtés en deux canaux, 15 à 20 centimètres au dessous du niveau d'eau. Eh bien, ces deux égouts, sans injecteurs, sans filtration dans les réduits de rue ou dans les éviers des ménages, n'ont jamais été obstrués dans les 12 années de leur existence; et quand on y avait à introduire de nouveaux embranchements, lors de la construction de nouvelles maisons etc, on les a toujours trouvés sans le moindre dépôt. Ainsi dans ce cas-ci la vitesse, due à un diamêtre réduit, a été déja suffisante pour entraîner toutes les matières solides.

Le directeur des travaux d'alors, Mr. Verhey, en était bien étonné. Accoutumé à ce que ses égouts ordinaires de 60 sur 80 centim. et plus étaient toujours totalement obstrués en qq années, il craignait que ces petits tuyaux ne le fussent bien plus vite.

La ville d'Amsterdam a adopté depuis les diamètres restraints pour ses égouts d'eau de ménage et de pluie avec le plus grand succès, mais sans adopter les moyens de filtration dont j'ai parlé ci-haut; et il parait que ces égouts, ayant une petite longueur, et aboutissant partout dans les canaux de la ville, peuvent s'en passer.

Mais ces moyens de filtration, il les faut pour des égouts de grande longueur.

Pour cela, *l'évier des cuisines etc.* est construit de sorte que l'évier proprement-dit termine en un entonnoir, pouvant contenir plus de deux seaux d'eau. La paroi postérieure de l'entonnoir est formée par une grille en fer, dont les barres d'une section prismatique, ne laissent libre que des espaces de $^1/_2$ millimètre. Les matières solides, passant par ces minces rainures, ne pourront plus occasioner des obstructions. Elles passent avec l'eau par le syphon à l'égout. Les autres matières solides qui sont retenues par la grille, doivent être enlevées à la main, et jetées dans les cabinets d'aisance.

Le réduit de rue destiné à recevoir la boue, les balayures, les eaux de lavage et de pluie, est muni d'un seau fermé en haut à de différentes hauteurs par deux

toiles métalliques. Les eaux de la rue sont introduites par un entonnoir endessous de la première toile, qui laisse écouler l'eau, tout en retenant les matières solides; dès que cette toile s'obstrue, l'eau monte à la seconde toile, ayant des mailles un peu plus grandes et se déverse au centre de la première toile, y occasionnant un léger tremblement, qui la dégage soudainement des obstructions, de sorte qu'elle laisse de nouveau passer l'eau.

Ce jeu continue avec des pulsations très-régulières, jusqu'à ce que le seau est tout à fait comblé de boue.

Il va sans dire, qu'il doit être vidé régulièrement par les ouvriers chargés du nettoyage de la voie publique.

Les ouvriers n'ont qu'à hisser le seau audessus de leur chariot, à défaire les crochets qui retiennent le fond, à laisser tomber le contenu dans le chariot et à replacer le seau vide, opérations qui se font en 2 à 3 minutes.

Nous avons fait construire un modèle en zinc de ce réduit, et expérimenté avec. Eh bien! Nous avons trouvé que les toiles du seau laissent écouler l'eau filtrée d'abord en courant continu et après un certain temps avec les pulsations régulières que j'ai décrites ci-haut, jusqu'à ce que le seau était parfaitement rempli de boue jusqu'à la toile inférieure.

Quant aux eaux de rébut des usines industrielles etc., elles doivent être purifiées de tout mélange nuisible par les soins de l'industriel lui-même, avant qu'elles passent à l'égout; les frais d'une telle purification n'étant pas l'affaire de la commune, mais de celui qui jouit des bénéfices de son industrie.

La commune n'a donc qu'à contrôler que cette purification se fasse réellement. A cet effet on construit un syphon dans l'embranchement de l'usine à l'égout, d'où l'on peut soutirer en tout temps un échantillon et le soumettre à une analyse.

Il résulte de tout ce qui précède, que les égouts pour les eaux de rébut d'une ville, d'après le système Liernur, peuvent être construits à des frais bien inférieurs que les égouts ordinaires.

Non-seulement que les tuyaux en grès sont de beau-

coup moins chers que les conduits en maçonnerie, mais en outre on n'y a pas de bouches, pas de lumières, pas de puits de ventilation, pas de barrages, de vannes et pas de réservoirs souterrains pour le lavage périodique des égouts, et surtout pas de grands conduits collecteurs pour conduire le contenu en aval de la ville. Donc, la construction exigera un capital bien réduit; mais ce qui est surtout à observer, c'est que la marche régulière de l'égout n'exige nul service coûteux comme le „tout-à-l'égout", les vitesses du courant se règlant d'elles mêmes, d'après les masses d'eau à évacuer, tout en enlèvant tout commencement de dépôt, qui pourrait se former.

En troisième lieu l'enlèvement des boues et balayures de la rue se fait facilement et avec un minimum de frais. Au lieu de les y rassembler et de les tirer plus tard au grand air à des grandes frais, — Liernur les rassemble et les tient captifs *aux entrées des* égouts, où il les met à la disposition des ouvriers chargés du nettoyage de la voie publique.

En dernier lieu ces égouts servent à régler le niveau de l'eau souterraine, quand celle-ci dépasse son niveau normal.

Pour atteindre ce but, les égouts sont construits en dessous de ce niveau normal, tandis que par l'établissement de minces tuyaux de drainage, placés à ce niveau normal, toute eau souterraine, qui le dépasserait est évacuée et déversée dans le grand réseau d'égouts, situé plus bas.

Il me reste à expliquer, que ces injecteurs de Mr. Liernur ne sont applicables qu'à des égouts d'un faible diamètre, entièrement rempli d'eau et dont toutes matières solides, même les matières fécales, sont exclues rigoureusement. Ils ne peuvent donc servir pour le „tout-à-l'égout".

Je vais maintenant décrire le réseau, dit pneumatique, servant à l'évacuation des matières fécales et des urines, et au transport de ces matières à une usine hors de l'enceinte habitée de la ville; c'est-à-dire cette partie du système Liernur, que vous êtes venus voir ici, mais qui n'a été exécuté que partiellement jusqu'à présent; car il

faut que je le constate ici, que l'établissement du réseau pneumatique ici en ville se trouve encore dans le stade d'expériment, et que ce n'est qu'à présent qu'on est en train d'exécuter les travaux nécessaires pour achever cet expériment sur une assez grande échelle, d'après la résolution du Conseil Communal du 31 Déc. 1879. Donc les résultats obtenus à Amsterdam ne sont nullement compétents ou décicifs pour le système Liernur en général, et voilà la cause des grandes différences dans les rapports sur ce système des adversaires et des advocants.

Les premiers donnent toujours les résultats actuels défavorables, obtenus avec l'oeuvre non-achevée, comme ceux de l'oeuvre achevée à l'avenir, tandis que les derniers calculent les résultats à obtenir à l'avenir en se basant sur les données du service actuel.

Qu'on se trouve toujours encore dans ce stade d'éxpériment, vient donc tout naturellement de l'hésitation du Conseil Communal en présence de tant de rapports contradictoires.

La Municipalité n'a pu faire son chemin que pas à pas. Elle n'entamait une nouvelle partie du système, qu'après que les parties préalables avaient prouvé être un succès parfait; et c'est à cause de cette précaution que ce n'est qu'aujourd'hui qu'on est en train d'établir l'usine centrale contenant les pompes pneumatiques et les appareils évaporatoires, ainsi que les conduites centrales, reliant à l'usine les divers réservoirs-de-rue dispersés.

Ce que vous allez voir tantôt, Messieurs, n'est donc nullement le système définitif, mais un état passager d'expériment Voilà aussi la cause pourquoi vous ne trouverez que très peu de waterclosets et pour la plupart des „closets à air", n'usant pas ou que peu d'eau.

Comme l'engrais rassemblé devait être écoulé en son état liquide, il est évident que déjà comme simple mesure d'administration un délayement extra devrait être évité.

On n'encourageait donc *pas* l'emploi de waterclosets, se réservant de les admettre plus tard, *dès que* les appa-

reils pour concentrer les matières seraient en fonction; parceque ce n'est qu'*alors* qu'on serait maître des masses rassemblées, et qu'un délayement plus grand n'aura la signification que la dépense d'un peu plus de combustible, dont le payement peut être réglé par voie administrative.

Les adversaires du système Liernur, tout en examinant les travaux exécutés, ne se rendaient pas compte de cet état tout naturel des choses et s'écriaient à tort et à travers, que le système Liernur n'était pas admissible dans des villes civilisées, *parcequ'il excluait l'eau des cabinets.* Donc, Messieurs, veuillez prendre note que, tout au contraire, ce système admet parfaitement l'emploi des waterclosets, sauf que, *peut-être*, les propriétaires auront à payer un taxe minime pour l'évaporation de l'eau extra, cette taxe restant bien en dessous des frais qu'on doit payer dans les grandes villes pour la jonction des tuyaux de chute aux grands égouts à lavage.

Nous allons voir à combien ces frais peuvent se monter.

On a fait avec grand soin à Dantzig des expériments sur la dépense d'eau dans les waterclosets. Comme vous savez, Messieurs, cette ville possède le „tout-à-l'égout" admirablement exécuté. Eh bien, ces expériments ont prouvé que cette dépense ne dépasse pas $4^1/_2$ litres par jour et par personne et cela vient de ce que l'eau n'est généralement usée que pour les évacuations alvines et guère pour les évacuations d'urine par les dames. En ajoutant en moyenne $1^1/_2$ litre d'eau de toilette, et en comptant 1 litre d'eau contenu dans les matières fécales elles-mêmes, on aura 7 litres au plus par personne par jour à évaporer, ce qui fait environ 2600 litres par an.

Or, comme dans les appareils d'évaporation à vide à triple effet, dont Mr. Liernur se sert, on parvient à évaporer 16 litres d'eau par 1 Kg. de houille, ce volume de 2600 litres occasionne une dépense de houille de 2600 : 16 = 165 Kg., ne coûtant que 3.30 francs au plus. Comme la valeur du produit en guano humain par an se monte, comme nous allons voir plus loin, à environ 8 francs, il reste une jolie marge pour couvrir tous les autres frais.

Ce simple calcul démontre à l'évidence, que le système Liernur, en admettant les waterclosets, reste parfaitement en dedans des bornes de la pratique.

Or on ne doit pas oublier, que dans les maisons des ouvriers et de la petite bourgoisie, on n'adoptera guère les *waterclosets* à cause des réparations fréquentes, auquelles ils sont assujettis, mais plutôt les *closets-à-air*, qui sont parfaitement inodores, comme vous aurez tantôt l'occasion de vous en convaincre.

Quand ils sont bien construits, ces closets sont inodores à tel degré, qu'on n'hésite pas ici à Amsterdam de les placer tout-à-fait en dedans des maisons, sans la moindre communication avec l'atmosphère que par un petit tuyau de ventilation; — et même de les bâtir en dedans des cuisines, dont il y a ici maint exemple.

Si, par ci par là, ils puent, c'est qu'il y existe une fuite dans l'un ou l'autre joint, qu'on peut facilement réparer, mais cela n'arrive guère quand la construction a été faite avec soin.

L'expérience de quelques années a démontré qu'avec ces closets le volume des matières y compris le délayement par les eaux te toilette et autres ne dépasse pas $2^1/_2$ litres par jour par personne, dont 900 litres par an doivent être évaporés.

Il en résulte, qu'en admettant dans une ville quelconque pour la moitié des habitants de waterclosets et pour l'autre moitié des closets à air, ce qui constitue une proportion bien libérale, — la moyenne de l'eau à évaporer par personne et par an sera la moitié de 2600 et de 900 litres — soit 1750 litres, dont l'évaporation se fera à raison de 110 Kg. de houille, coûtant environ fr. 2.20. — somme qui est parfaitement couverte par la vente du produit du guano humain.

Après cette digression je reviens à l'exposé du système-même.

A un point convenable hors de l'enceinte habitée de la ville se trouve l'usine générale, contenant les machines

et appareils pour faire le vide, ainsi que ceux pour la réduction des matières en un engrais transportable et commercial.

Les réservoirs à vide de cette usine communiquent par le réseau du *premier ordre*, consistant en une double conduite de tuyaux avec tous les réservoirs de rue, auquels chaque conduite est attachée par un robinet; — l'une, ayant 125 m/m de diamètre, sert exclusivement au mouvement de l'air, et l'autre, d'un diamètre un peu plus grand, disons de 150 à 200 m/m selon les circonstances, au transport des masses hors de ces réservoirs de rue à ceux de l'usine.

Ces réversoirs de rue sont placés sous le pavé autant que possible aux carrefours de la ville. Dans des rues ayant une circulation très-fréquente, on les place dans une voûte, accescible à l'ouvrier par un regard dans le trottoir, le service se faisant alors sans gêner la circulation. Ils communiquent avec les conduites du *second ordre*, à savoir, celles, qui longent toutes les rues et auquelles s'attachent les embranchements des maisons à droit et à gauche. Chacune de ces conduites est munie d'un robinet tout près du réservoir.

L'opération, se fait de la manière suivante.

Un vide continu étant entretenu par les pompes pneumatiques dans les réservoirs de l'usine et dans le réseau du premier ordre, ce vide peut être transplanté *d'un coup* dans un réservoir de rue quelconque, en ouvrant simplement le robinet de la conduite à air et en la fermant le moment après. L'air sortira du réservoir avec impétuosité, diminuant le degré du vide dans le premier réseau, ce qui est bien vite rattrapé par les pompes pneumatiques, fonctionnant continuellement.

Le vide emprisonné dans le réservoir sert maintenant à la vidange de l'une des conduites du second ordre, communiquant avec les cabinets des maisons environantes. En ouvrant son robinet, l'air, entrant par dessus les toits dans tous les tuyaux de chute à la fois, chasse avec force les matières rassemblées des embranchements dans la conduite, et de là au réservoir. Grâce à la grande mobilité

de l'air, le vide peut se répandre dans une conduite de 200 à 250 m. de longueur, avant que l'inertie des masses soit vaincue et se fera donc sentir dans tous les embranchements à la fois, d'où résulte la vidange simultanée de tous les cabinets d'une même conduite.

L'expérience a démontré qu'on doit répéter cette opération, ne prenant que qq. minutes, 3 ou 4 fois pour chaque conduite, afin d'avoir une vidange efficace.

On répète ce jeu de robinets d'un reservoir jusqu'à ce que toutes les conduites soient vidées.

Dès lors on n'a plus qu'à expédier cette masse à l'usine. A cet effet on ouvre le robinet de la conduite qui sert au transport des masses, et qui communique avec le bas fond du réservoir, tout en donnant à l'air atmosphérique accès au réservoir.

Dans de grandes villes le cas se présentera, qu'une telle conduite pour le transport des matières deviendra tellement longue, que la pression de l'atmosphère due au vide, qui effectue ce transport, sera absorbée par la friction des matières aux parois de la conduite. En de pareils cas nous interrompons cette conduite à de distances convenables par des relais, consistant en deux réservoirs jumeaux, placés sous le niveau de la rue, que nous mettons alternativement en communication avec le vide et avec l'atmosphère, de sorte que l'un servira pour réceptacle des matières, tandis que l'autre se videra dans la direction de l'usine, et vice-versa. Par ce simple moyen, qu'on peut arranger de manière à que ce service se fasse tout à fait automatiquement, on peut diviser la longueur indéfinie d'une conduite en de différentes longueurs dans chacune desquelles le vide produira l'effet désiré. Donc, une pareille division de travail en sens horizontal, qu'on pratique en sens vertical dans les puits de mines à grande profondeur pour l'épuisement des eaux souterraines.

Ici à Amsterdam cette double conduite du premier ordre n'existe pas encore. Actuellement les réservoirs de rue ne sont reliés que par une *simple* conduite à 3 différentes petites stations provisoires et à qq. autres desservies par un bateau à vapeur; cette conduite servant pour

les deux buts et le mouvement de l'air, et le transport des matières.

Or cet arrangement occasionne de grands retards dans le service; le vide dans les réservoirs ne peut se faire que lentement, le mouvement de l'air étant intercepté par des volumes de matières en train d'être transportées au réservoir de la station provisoire. Nonobstant le service entier d'un réservoir de rue se fait maintenant en environ une demie-heure, et se fera dans un delai bien plus court, dès que le service central sera définitivement en fonction. Il me reste à dire que ce service des réservoirs est répété chaque jour de la semaine, et pourrait être répété à toute heure, ce qui constitue *un des grands avantages* de ce système, en cas de maladies dont on craint la propagation par les excréments.

J'ai dit tantôt, que la vidange de tous les cabinets, appartenant à une même conduite, se fait simultanément; donc indifféremment des grandes différences dans la quantité des matières contenues dans les divers embranchements. Je dois expliquer comment on a obvié à cet inconvenient.

Les embranchements sont disposés avec des pentes rapides changeant soudainement en courbures verticales vers le côté du vide, formant des syphons.

Là, où il y aura un grand volume, ce syphon sera rempli jusqu'au haut bout de la courbure verticale, tandis qu'avec un petit volume seulement le bas du syphon sera rempli.

Il est aisé à voir que le premier cas offrira une moindre résistance au vide que le second, et commencera à se déverser jusqu'à ce que le niveau dans la pente ait atteint le niveau du second cas. Par ce simple moyen, qui se règle parfaitement automatiquement, on est parvenu à la vidange simultanée de 80 embranchements et même plus, quelques soient leur contenus et même si quelques uns restent vides.

Pour comprendre ce dernier cas, il faut se souvenir qu'un pareil syphon n'est jamais vidé entièrement. Dès

que le niveau dans la pente atteint le coude d'en bas, l'air passe en grosses bulles, en y laissant assez de liquide pour fermer le syphon, et offrir de nouveau de la résistance au vide suivant.

Suivons maintenant les matières expédiées à l'usine générale, dont il me reste à vous donner des explications, — quoiqu'ici il n'y ait rien d'extraordinaire, et que le procédé suivant ne sorte pas hors des limites techniques d'aujourdhui.

D'abord on y trouve les chaudières à vapeur, arrangées de manière à brûler tout l'air venant des pompes pneumatiques, ainsi que toutes les mauvaises émanations des autres appareils. A cet effet il y a longeant toute l'usine une conduite pour ces airs et ces gaz, les conduisant directement en dessous des grilles, tandis qu'un ventilateur à vapeur de Körting est placé dans la cheminée pour activer le tirant, afin que la tension de l'air sous les grilles restera toujours en dessous de celle de l'atmosphère à l'entour. Par ce simple moyen ces émanations ne pourront pas sortir par les fuites des portes du feu et du cendrier, mais au contraire l'air y entrera en petites quantités.

Ensuite les moteurs à pompes pneumatiques. Il y en a deux, chacun de la capacité nécessaire pour le service, — dont un de rechange en cas de chômage.

L'air est pompé hors d'un réservoir à air, auquel la conduite à air est attachée, ainsi que les réservoirs, destinés à recevoir les matières. Il y en a deux, dont l'un entre en service dès que l'autre est rempli. Ces réservoirs sont en communication avec deux autres, situés à un niveau supérieur, auxquels les matières sont elevées par l'effet du vide, tout ce service se règlant automatiquement. De ces derniers réservoirs les matières s'écoulent par gravité par des tambours à tamis, qui les purifient de tout objet égaré dans les closets, et de là dans de grands réservoirs de dépôt, où les matières sont mélangées avec 1 à 1¼ $^0/_0$ d'acide sulfurique, dans le but de retarder la fermentation et de fixer l'ammoniaque. De ces réservoirs de dépôt les ma-

tières sont directement dirigées dans les appareils à vide à triple effet, étant chauffées chemin faisant à environ 100 degrés par des appareils spéciaux.

Dans les trois appareils de triple effet la masse est évaporée jusqu'à ce qu'elle forme un syrop épais, qu'on n'a plus qu'à étendre sur des cylindres en cuivre tournants et chauffés à la vapeur, dont elle est enfin raclée à l'état de poudre sèche. Malheureusement la résolution du Conseil Communal d'Amsterdam du 31 Décembre 1879 ne permet pas cette dernière opération, — la concentration des masses devant s'arrêter dès qu'on aura obtenu ce syrop, qu'on tâchera de vendre à l'agriculture tel qu'il est, — quoiqu'il soit à prévoir que la poudre sèche, ayant une valeur commerciale d'à peu près du guano du Pérou, se vendra beaucoup plus facilement que ce syrop, dont le transport et le traitement sur les champs est beaucoup plus coûteux, et pour lequel on n'aura pas un marché tout fait comme pour le guano sec.

Donc, Messieurs, l'année prochaine, quand l'usine générale sera en fonction, l'expériment avec le système de Liernur ne sera pas encore mené à fin, et on ne pourra pas encore juger des résultats, basés sur des données obtenues par l'expérience même.

Examinons maintenant le côté financiel du procédé entier.

La Municipalité a constaté que dans le quartier entre les Wetering et Utrechtsche poorten, celui que nous irons visiter tantôt, et qui forme pour ainsi dire un entier pour soi, eh bien, que dans ce quartier les frais du service, y compris l'intérêt du capital de construction, s'élève à 34 cents, disons 70 centimes.

La densité de la population y est d'environ 500 par Hectare. Si nous ne comptons, pour généraliser que sur une densité de 300 personnes par Hectare, nous devons élever ce chiffre en raison de 3 à 5 et elle sera donc frcs. 1.17.

Voilà donc le prix, par personne par an, pour lequel les matières sont rassemblées et transportées à l'usine générale.

L'évaporisation par personne par an coûtera environ comme suit: combustible pour évaporer 1750 litres d'eau,

110 Kg. de houille	frs.	2.20
$6^1/_2$ Kg. d'acide sulphurique à raison de 10 frs. les 100 Kg.	„	0.65
main-d'oeuvre	„	0 50
l'intérêt du capital de construction des appareils, évaporatoires etc. 5 pCt. de francs 8.— .	„	0.40
l'entretien et le renouvellement des ces appareils 10 pCt. de francs 8 —	„	0 80
frais divers etc.	„	0.25
cela fait	frs.	4 80
à quoi il faut ajouter le prix des matières elles-mêmes	„	1.17
frais du procédé entier par personne par an . .	frs.	5.97
disons	frs.	6.—

Je dois observer ici que pour la marche des appareils évaporatoires on usera toutes les vapeurs de décharge des différents moteurs, qu'on surchauffera d'abord dans un „Economiser" de Green par le retour des flammes des chaudières; — donc le chiffre adopté pour combustible dans ce calcul sera beaucoup moins, une partie de ces frais étant déjà contenue dans celui de la vidange.

Contre cette dépense on a les revenus du guano obtenu.

Comme vous saurez problablement, Messieurs, nous avons déjà fabriqué cette poudre sèche, dont voici un échantillon, en 1876 à Dordrecht. Des chimistes d'agriculture de différentes parties de l'Europe en on fait des analyses scrupuleuses, dont la teneur générale est, que la valeur commerciale de ce produit, contenant de $7^1/_2$ à 8 pCt. d'azote et de $2^1/_2$ à 3 pCt. d'acide phosphorique se monte à au moins 16 francs par 100 Kg.

Or, comme la production excrémentielle moyenne d'une personne fournit un peu plus de 50 Kg. de cette poudre sèche par an, on peut évaluer ce produit à 8 frcs., contre une dépense de 6 francs, tous frais y compris.

Un marché pour ce produit existe déjà, parce qu'il est tout à fait semblable au guano qui se vend partout. Mais on pourra même le rendre exactement semblable aux meilleurs guanos en augmentant la proportion de l'acide phosphorique en y ajoutant des phosphorites solubles. Alors ce guano humain sera préféré par les agriculteurs, parce qu'il contient, mieux que le guano de Perou, tous les ingrédients nutritifs pour les plantes, destinées à fournir la nourriture de l'homme.

Je puis donc dire, Messieurs, que l'application du système Liernur est practicable dans tous ses détails et que les frais en sont connus assez exactement, pour pouvoir constater, que tous les frais de construction et d'exploitation en seront remboursés par le produit.

Extrait raisonné du Rapport annuel de l'année 1882 et Aperçu des travaux actuellement en voie de construction,

par lesquels l'expériment avec ce système atteindra sa fin, sauf la dernière étape (la réduction du syrop en poudre sèche), laquelle n'a pas encore été votée par le Conseil Communal.

Aperçu des travaux exécutés depuis 1870 jusqu'à 1882.

Les travaux qui ont été construits jusqu'ici consistent en la pose du réseau pneumatique du *second ordre* avec les réservoirs de rue dans les quartiers suivants, dont chacun possède son propre moyen de service (voyez le plan de la ville).

	NOM DES QUARTIERS	NOMBRE DES mai-sons	habi-tants	réser-voirs de rue	GENRE DE SERVICE
I	Focke Simonsstraat et entourage . .	133	2602	2	Bateau à vapeur pourvu d'un appareil pneumatique complet.
II	Nieuwe Heerengracht	1	60	1	Le même.
III	Sarphatistraat et entourage . . .	93	1319	3	1e Station fixe provisoire établie au Lepelstraat.
IV	Quartier entre l'Utrechtsche et Weteringpoorten . .	820	14758	8	2e Station fixe provisoire établie au Stadhouderskade (étant celle que la Commission de Paris a visitée).
V	Quartier du P. C. Hooftstraat et Vossiusstraat . .	221	2007	3	Bateau à vapeur (le même que sous I et II).
VI	Quartier du Marnixstraat et entourage	270	7162	6	3e Station fixe provisoire établie au Marnixkade.
VII	Quartier du Vondelstraat et entourage	—	—	—	Le réseau pneumatique avec 4 réservoirs de rue vient d'y être établi, sans que les maisons soient encore attachées au réseau. Le service se fera par le bateau à vapeur jusqu'à ce que le service central entrera en fonction.
VIII	Quartier du Govert Flinckstraat et entourage . . .	—	—	—	Le réseau pneumatique avec 6 réservoirs de rue y sera établi prochainement. Le service se fera par la 2e station fixe jusqu'au fonctionnement du service central.
	En tout . .	1538	27908	23	

A ces 23 réservoirs aboutissent 68 conduites-de-rue ayant une longueur totale de 9629 mètres courants, donc de moyenne:

1 réservoir de rue par $\frac{1538}{23} = 67$ maisons, ou

1 „ „ „ „ $\frac{27908}{23} = 1213$ habitants;

et longueur de conduite par maison $\frac{9629}{1538} = 6.26$ mètres.

Ces proportions auraient pu être plus avantageuses, mais comme on a étendu le réseau à fur et mesure des besoins, on n'en a pu dresser un plan préliminaire avec une meilleure distribution des réservoirs, ce qui aurait simplifié le service régulier.

Y compris l'installation au quartier VII, laquelle vient d'être achevée, le réseau pneumatique du second ordre, existant actuellement, comprend:

27 réservoirs-de-rue, aux quels aboutissent
81 conduites „ avec une longueur totale de
11779 mètres-courants; soit en moyenne
145.4 „ par conduite.

La conduite-de-rue la plus longue (exception) est de m. 357
et la plus courte „ 47
Leur longueur ordinaire varie de . . m. 140 à 250

Frais de construction.

Quant aux frais de construction l'Administration de la ville a constaté que dans le quartier IV la pose de 4 réservoirs avec 3111 mètres-courants de conduits du second ordre, y compris les fondations en bois en dessous des conduits (à cause du mauvais terrain), a coûté *ƒ* 29750.—.

Comme ce quartier entier possède 4676 m. de conduits du second ordre et que les frais d'installation, tout y compris, sont proportionels aux longueurs de ces con-

duits-mêmes, on peut en conclure, que l'installation dans tout ce quartier aura coûté $\frac{4676}{3111} \times f\,29750.\text{—} = f\ 44716.\text{—}$

La petite usine provisoire de ce quartier a coûté (sauf le terrain) mais tous les appareils y compris „ 6143.—

Donc le total des frais de construction de ce quartier *f* 50859.—

ce qui fait *par mètre-courant de rue* $\frac{50859}{4676} = f\ 10.88$

ou par *habitant* $\frac{50859}{14758} =$ *f* 3.45.

Là, où on peut se passer des fondations en bois en dessous des conduits, ces frais de construction seront diminués de *f* 3.— par mètre-courant. Toutefois on ne peut généraliser le prix d'unité par habitant, qui dépend aussi en grande mesure de la densité de la population.

Outre ces installations du système Liernur, exécutées aux frais de la Commune, la Municipalité a contraint les constructeurs de nouvelles maisons dans les différents nouveaux quartiers de la ville (sur le plan colorés en bleu) d'y établir les installations du même système, aboutissant avec des embranchements dans la rue et pouvant plus tard être mis en connunication avec tel genre d'évacuation des immondices que la Municipalité adoptera définitivement. En attendant cette décision, l'Administration fait desservir tous ces embranchements par un service pneumatique à mains, monté sur chariot, allant *trois fois par semaine* de maison à maison.

Ces *installations temporaires* existent actuellemeut en 1182 maisons avec 18454 habitants.

Dans le quartier VII du tableau ci-dessus existent maintenant de pareilles installations temporaires, que l'on va mettre en communication avec le réseau pneumatique, dès que ce dernier sera posé.

En tout il y a donc:

	maisons.	habitants.
desservis par le système Liernur . .	1,538	27,908
installations temporaires „ . .	1,112	18,454
Total . . .	2,720	46,362*)

avec environ 10500 cabinets.

En 1882 on a recueilli, 40,685,759 litres de matières, soit en moyenne par personne par jour 2.41 litres.

Frais du service annuel.

Le service des 3 stations fixes provisoires dans les quartiers III, IV et VI se fait par
3 machinistes,
2 chauffeurs
et 3 manoeuvres;
celui du bateau à vapeur par
1 patron de navire,
1 machiniste,
1 chauffeur
et 1 manoeuvre;
tandis qu'il y a encore pour le service général:

2 ouvriers mécaniciens pour la réparation quotidienne des apareils et

3 manoeuvres pour enlever les obstructions des *entonnoirs* des maisons, dont je parlerai plus tard;

en tout 17 personnes, nombre qui se réduira d'environ de la moitié, dès que le service central entrera en fonction.

*) Au 1er Novembre 1883 il y avait:

	maisons.	habitants.
desservis par le système Liernur. .	1,641	29,935
installations temporaires „ . .	1,459	22,665
Total . .	3,100	52,600

Les dépenses de ce service ont été en 1882:

a. des 3 stations dans les quartiers III, IV et VI.

surveillance	*f*	783.—
main-d'oeuvre	„	5,937.—
combustible, huile à graisser etc. .	„	3,144.—
entretien des machines et des conduits	„	1,242.45
gaz	„	117 40
eau douce pour les chaudières .	„	409.20
	f	11,633.05
dont à déduire somme perçue pour l'évacuation des obstructions des maisons	„	479.50
	f	11,153.55

ce qui fait pour les 23,239 habitants de ces trois quartiers en moyenne 48 *cents* d'Hollande par hahitant par an.

b. des stations I, II et V desservies par le bateau à vapeur.

surveillance	*f*	314.—
salaires et main d'oeuvre	„	2,875.36
combustible, huile à graisser, etc. .	„	1,010.22
entretien des appareils et des conduits	„	261.58
eau douce pour les chaudières . .	„	267.—
	f	4,728.16
dont à déduire somme perçue pour l'évacuation des obstructions des *entonnoirs* des maisons	„	54 80
	f	4,673.36

ce qui fait pour les 4669 habitants de ces trois quartiers en moyenne 100¹/₁₀ cents d'Hollande par habitant par an.

c. *des quartiers aux installations temporaires.*

surveillance	*f* 1,037.—
main-d'oeuvre	„ 11,407.23
huile à graisser, charbon de bois, etc.	„ 710 05
entretien des appareils, etc.. . .	„ 2,927.51
service des chevaux	„ 2,551.70
	f 18,633.49

ce qui fait pour les 18,454 habitants de ces quartiers, servis 3 fois par semaine, en moyenne par habitant par an 101 cents d'Hollande.

Pour pouvoir comparer ce service avec celui sous *a* et *b*, lequel est répété 6 à 7 fois par semaine, il faut donc doubler la moyenne de *c*, ce qui donne par habitant par an 202 cents, disons 200 cents.

Il résulte de ces trois comptes, que la vidange pneumatique par bateau à vapeur coûte au moins *le double*, et celle à mains au moins le *quadruple* de celle par de petites station fixes provisoires.

Toutefois cette dépense de 48 cents par habitant par an pour la vidange est encore trop élevée et elle sera notablement réduite par l'installation centrale — qui est en voie de construction. Voilà un des motifs pour lequel le Conseil Communal a résolu le 31 Dec. 1879 de faire cette installation.

Obstructions dans les cabinets.

Les obstructions dans les cabinets proviennent de ce que l'on jette toutes sortes de déchets dans les entonnoirs, dans l'espoir d'en être quitte de cette manière. Cela se passe surtout dans les cabinets des classes peu-aisées. Comme les syphons sont construits de manière à retenir autant que possible ces objets s'égarant dans les cabinets, il en résulte que l'entonnoir s'obstrue au détriment de la famille elle-même, sans que d'autres en souffrent.

Toutefois il arrive aussi, quoique beaucoup plus rarement, que qq. objets s'échappent dans les conduits, s'y

rassemblent sur un même point et y causent des obstructions. Mais en général ces objets sont entrainés par le courant violent des matières et se retrouvent dans les réservoirs des stations provisoires.

Les adversaires du système de Mr. Liernur se sont emparés avec véhémence de ce détail et l'ont exagéré d'une manière sérieuse, tout en oubliant que cela se passe dans les cabinets de tous les genres, dans la plupart desquels l'enlèvement donne lieu à beaucoup plus d'embarras que dans ceux-ci.

Eh bien le nombre des obstructions dans les entonnoirs pendant 1882 pour les 46,362 personnes, qui s'en sont servies se monte à 825
et ceux dans les conduits à 28

Les frais, que les habitants ont dû payer pour faire enlever ces obstructions, ont atteint le chiffre de *f* 534.29, ce qui fait, répartie aux 46,362 habitants, $1^{15}/_{100}$ cents d'Hollande, environ 2½ centimes de France par habitant par an.

Ce chiffre minime démontre à l'évidence, que l'on est parvenu à réduire les conséquences de cet abus des latrines, auquel on ne peut obvier, à des proportions bien insignifiantes, tandis que le service régulier n'en souffre jamais.

Produit des matières fécales liquides.

Pour constater la valeur agricole de ces matières plusieurs expérimentations pratiques sur le champ-même ont été prises avec beaucoup de soin, en les comparant à d'autres engrais connus. Ces expériments ont démontré que cette valeur doit être estimée à 54 cents les 100 Kg.; laquelle somme doit être diminuée des frais de transport, etc. pour arriver à la valeur commerciale.

Jusqu'en 1881 la Municipalité d'Amsterdam n'est parvenu à écouler qu'une minime partie des masses rassemblées annuellement, — le reste étant répandu sur des

terrains de la ville près de „Zeeburg.“ — Mais depuis, elle a nommé un Directeur spécial, connaissant très bien ce commerce, qu'elle a chargé de cette vente, tout en l'y intéressant.

Par les soins de ce Directeur plusieurs nouveaux débouchés se sont ouverts, et dans le peu de temps qu'il s'en est occupé, il a déjà réussi à écouler la plus grande partie des matières, soit en forme de sédiments concentrés, soit en forme de compost avec les autres immondices de la ville.

Il les dirige par voie d'eau ou par chemin-de-fer à des stations agricoles à des distances de 150 Kilomètres et plus.

Ce commerce commence à prendre de grandes proportions.

Toutefois pour le moment les résultats en chiffres n'en sont pas encore connus.

Aperçu des travaux en construction.

Pour installer le service central, c'est-à-dire le service émanant d'un seul point central, appliqué à tous les réservoirs de rue existants, on est en train d'ériger l'usine centrale aux bords du Kostverloren Wetering (voyez le plan de la ville), — et de poser le réseau pneumatique du premier ordre, reliant cette usine à tous les réservoirs de rue.

Cette conduite double aura des tuyaux de 125 m/m de diamètre pour le mouvement de l'air et de 150 à 200 m/m de diamètre pour celui des matières fécales.

La longueur totale en sera de 8,550 M.

La plus grande distance d'un réservoir de rue à l'usine sera de 4,900 „
longueur qui, en ce cas-ci, peut encore être servie sans l'interpolation d'un relai.

Cette conduite aura à passer 11 ponts fixes et 3 ponts à bascules. Pour passer ces derniers, la conduite sera menée en syphon sous le fond du passage navigable.

L'usine générale aura une superfice de 1160 m^2.

Elle contiendra les appareils suivants:

3 chaudières à vapeur, chacune de 80 m^2 de surface de chauffe, dont une de réchange;

1 „Economiser“ de Green pour surchauffer les vapeurs de décharge des moteurs, par le retour des flammes des chaudières;

1 jeu de pompes alimentaires à vapeur avec un compteur d'eau indiquant le volume d'eau alimentée;

2 moteurs à vapeur, chacun de la force indiquée de 50 chevaux et chacun activant une pompe pneumatique de pareille force; — un de ces moteurs avec pompe étant de rechange;

1 jeu de quatre réservoirs pour la réception des matières, avec service automatique, règlant la réception continue sous l'influence du vide, et l'émission continue par gravité;

2 tambours à tamis filtreurs, dont un de rechange, pour enlever les objets égarés dans les cabinets;

2 réservoirs de dépot, chacun d'un contenu de 150 à 180 mètres cubes au maximum, et chacun muni d'un appareil mélangeur à hélice pour mêler intimement l'acide sulphurique aux matières fécales;

1 moteur à vapeur de la force de 12 chevaux, pour activer les tambours à tamis, les appareils mélangeurs et quelques pompes;

1 jeu de 3 appareils d'évaporation à vide à triple effet, pareils à ceux dont on se sert dans la fabrication du sucre des betteraves, d'une capacité commune d'évaporation de 5000 litres d'eau par heure; — le premier de ces appareils est activé par les vapeurs de décharge des moteurs, après qu'elles ont été surchauffées dans „l'Economiser“ de Green, avec l'aide de vapeur fraîche ou non, d'après les besoins;

1 moteur à vapeur à haute pression de 12 chevaux activant la pompe à air pour condenser par de l'eau froide les vapeurs du troisième appareil évaporatoire, tout en y faisant le vide; — ce même moteur fait le service de l'eau froide, — celui des pompes pour tirer les eaux de condensation des deux derniers appareils évaporatoires et celui de la pompe pour tirer le syrop concentré du dernier appareil;

2 appareils à chauffer les matières fécales avant leur entrée dans les appareils évaporatoires; le premier par les vapeurs sortant du dernier de ces appareils en chemin au condensateur, les chauffant à environ 60°; et le second par les vapeurs de décharge des moteurs, qui les chaufferont de 60° à environ 100°, de sorte qu'elles n'ont plus qu'à entrer en ébullition à leur arrivée au premier appareil évaporatoire;

plusieurs petits appareils accessoires, comme des appareils à faire écouler les eaux de condensation sans perte de vapeur, — des pompes pour diriger les matières fécales *sans* les concentrer, soit directement dans des bateaux pour l'agriculture, soit aux hangars, où on les mélange aux autres ordures de la ville pour en faire du compost, etc.

Les expériments avec ce procédé à Dordrecht en 1876 ont démontré à l'évidence, que sa grande valeur *en sens hygiènique* consiste en l'annéantissement complet de toute vie animale de microbies et des virus de maladies contagieuses par l'action combinée de la chaleur et de l'acide, — tandis que les vapeurs d'eau condensées des matières fécales, ne contiennent plus trace d'ammoniaque ni de substances putrescibles.

La valeur *commerciale* de ce procédé a été officiellement démontrée.

Das Liernursystem auf der Internationalen Ausstellung in Amsterdam.

Wir machen nachstehend einige Angaben über das auf der vorjährigen Amsterdamer Internationalen Ausstellung in Betrieb gewesene pneumatische Röhrennetz zur Ableitung der daselbst producirten menschlichen Excremente.

Bekanntlich liegt der Ausstellungsplatz zwischen zwei bereits seit Jahren nach dem Liernursystem pneumatisch canalisirten Stadttheilen, und wurde die fragliche Anlage an den nächstgelegenen Hauptstrang in der P. C. Hooftstraat angeschlossen. Das den interimistischen Betrieb einzelner noch nicht mit einander in Verbindung gesetzter Röhrennetze versehende Dampfboot, welches zu diesem Behufe Luftpumpe und Transportreservoir mit sich führt, verrichtete, indem es an der Saugstelle am Singelquai anlegte, den Entleerungsdienst dieser Gruppe.

Die Anlage auf dem Ausstellungsplatze umfasste 6 Pavillons für das Publicum

zu je: 8 Waterclosets,
3 Closets ohne Spülung,
6 Pissoirs,
2 Toilettezimmern;

1 Pavillon für die Betriebsmannschaften und Wächter etc. der Aussteller

mit 5 Closets ohne Spülung und
8 Pissoirs, sowie

1 Pavillon für die Mannschaften der Feuer-Wache
mit 1 Closet ohne Spülung und
1 Pissoir;

also im Ganzen 8 Pavillons mit 72 Closets, 45 Pissoirs und 12 Toilettezimmern.

Während alle Röhrennetze der bis jetzt ausgeführten Liernuranlagen fast durchgängig 5'' engl. Lichtweite haben und aus gewöhnlichen gusseisernen Muffenröhren sich zusammensetzten, kamen bei dieser temporären Anlage ausnahmsweise Röhren von 6'' Durchmesser zur Verwendung, weil eine grössere Partie dieser Dimension zufällig nahe zur Hand war. In den von dem Besucherpublicum benutzten Pavillons herrschte während der ganzen Dauer der Ausstellung die peinlichste Reinlichkeit, sowie eine absolute Geruchlosigkeit. Von dem Pavillon für die Mannschaften kann dies nicht gesagt werden; — trotz strengster Vorschriften und Ueberwachung empfanden die Leute kein Verlangen, die Closetsitze vor Beschmutzung zu bewahren. — Störungen irgend welcher Art sind niemals vorgekommen.

Ueber den zufriedenstellenden Betrieb liegt seitens des Ausstellungs-Comités ein officielles Schreiben vor, welches in deutscher Uebersetzung folgenden Wortlaut hat:

„Nr. 459 H.

Amsterdam, den 5. December 1883.

Meine Herren!

Das Ausführungs-Comité der Internationalen, Colonialen und Ausfuhrhandel-Ausstellung von 1883 in Amsterdam erachtet es als eine angenehme Pflicht, Ihnen die Erklärung abzugeben, dass die Anwendung des Liernur'schen pneumatischen Systems zur Entfernung der Fäcalien auf dem Aus-

stellungsplatze während der Dauer der Ausstellung mit einem Minimum von Kosten in musterhafter Weise, ohne die geringste Belästigung des Publicums stattgefunden hat.

Mit grösster Hochachtung

Das Ausführungs-Comité der Internationalen, Colonialen und Ausfuhrhandel-Ausstellung von 1883 in Amsterdam.

(gez.) D. Cordes,
Präsident.

(gez.) S. de Clercq,
deligirtes Mitglied.

Herrn Liernur & de Bruyn Kops
Ingenieure
in Amsterdam".

Zwei Critiken über Hobrecht's Schrift:

„Beiträge zur Beurtheilung des gegenwärtigen Standes der Canalisations- und Berieselungsfrage".

Berlin 1883. Ernst & Korn.*)

Wir hielten es für eine Pflicht der Unparteilichkeit, ein Werk kennen zu lernen, von welchem zu erwarten war, dass es den Standpunkt des Schwemmsiel-Freundes verträte. Wir haben ja auch ehemals zu diesen gehört und sind nur nach länger und ernster Prüfung, bewogen und überzeugt durch die Macht der Thatsachen, zu anderer Ueberzeugung gelangt. Das hindert uns nicht, die Arbeiten früherer Genossen vorurtheilsfrei zu erwägen und ihnen mit achtungsvoller Theilnahme entgegenzukommen. Eine solche Gesinnung beizubehalten, wird aber dem Leser des vorliegenden Heftes sehr schwer gemacht. Wie soll man den Bildungsgrad eines Verfassers bezeichnen, welcher von den französischen Gemeinden, die dagegen reclamirten, dass der Haupt-Canal der Rieseljauche durch ihr Gebiet führte, sagt, sie hätten in „abgeschmackter, dummer Weise" gehandelt? (S. 24.) Ferner verurtheilt der Verfasser auf einer Seite das System Liernur mit wenigen Worten, als ob es gar nicht der Besprechung werth gewesen wäre, — gesteht ihm auf einer andern grosse sanitäre Vortheile zu, — und spricht (auf S. 28) von einem andern, „welches im Wesentlichen mit dem sogenannten Liernur'schen identisch ist", dass dasselbe „eine grosse Anzahl Pumpstationen, deren jede mit Dampfmaschinen von **400** bis **800** Pferdestärke

*) Vergleiche „Gesundheit" No. 7, 1883.

ausgerüstet sein **muss**, nöthig mache, — kennt also nicht einmal in der oberflächlichsten Weise das System Liernur, bei welchem Dampfmaschinen, die zusammen viele tausend Pferdekräfte ausmachten, nicht einmal verwerthet werden **können**, geschweige denn müssen! —

Kurz zuvor wird dann der bekannte Einwand gegen die Schwemmcanäle angeführt: „Es ist unmöglich, vollständig dichte Canäle aus Mauerwerk herzustellen“ (S. 25); dieser Einwand wird ohne Weiteres als in Deutschland bereits widerlegt angegeben und daran der Ausspruch geknüpft: „Wer jetzt noch daran zweifelt, dass es möglich ist, dichte Canäle herzustellen, der ist überhaupt nicht zu überzeugen“ (S. 27); — und doch muss der Verfasser zugeben, dass selbst in Frankreich, auf welches er sich als auf einen Bundesgenossen stützt, die Einführung der Excremente in die Canäle für unzulässig erklärt wurde (S. 29) und dass man durch die mit den Schwemmsielen nach seiner Ueberzeugung untrennbar verbundenen Rieselfelder Cholera und andere Infectionskrankheiten verbreite (S. 32), tröstet sich aber schliesslich damit, dass es nur eine theoretische Gefahr sei, vor der man Furcht hege. — Wir können noch manche Stelle anführen, welche dem Buche keineswegs zur Zierde gereicht. Dasselbe ist keine ruhig erwägende und zur wirklichen Belehrung geschriebene Schrift, es ist ein Pamphlet vom Standpunkte einer Partei.

Jakob Hobrecht sagt selber im Vorwort, dass er den Beweis führen wolle: „Dass Dasjenige, was in Berlin durch die Stadtgemeinde zur Reinigung und Entwässerung der Stadt geschieht“ (also Canalisation und Berieselung, mit grossen Ausgaben, Anleihen u. s. w.) „im Princip dasselbe ist, was in allen grösseren Städten des Aus- und Inlands zur Ausführung gelangt oder erstrebt wird.“ — Aber muss denn Dasjenige, was gerade gegenwärtig „in allen grösseren Städten“ zur Ausführung gelangt, nothwendig etwas Gutes sein? Kann es denn nicht lediglich, wie es auch wirklich der Fall ist, — durch Parteileidenschaft, Parteidruck und Parteimittel hervorgerufen werden? Wir können das nicht für eine wissenschaftliche

Beweisführung erachten, wenn man sich, um die Güte einer Sache zu bezeichnen, darauf bezieht, dass Andere es ebenso machen. — Indessen Jakob Hobrecht führt den Beweis „durch die theils in Uebersetzung, theils in inhaltlichem Auszuge mitgetheilten privatlichen und amtlichen Schriftstücke aus Paris" — um die Angriffe, welche das System erleidet, abzuwehren. — Weshalb (er schreibt: „Warum") diese Angriffe erfolgen, kann nach seiner Meinung als bekannt vorausgesetzt werden, und dabei deutet er auf eine Gegenpartei hin.

Was wir wiederholt schon beklagt haben, dass die Hygieine nicht mehr mit ruhiger und gewissenhafter sachlicher Erwägung und Beweisführung vorschreite, sondern dass sie mehr und mehr in Deutschland, wie wenigstens in einigen Dingen auch in England, zur Parteileidenschaft ihre Zuflucht nehme, das wird hier zum ersten Male durch ein vom Standpunkte der Schwemmsiel-Partei geschriebenes Pamphlet öffentlich eingestanden, wobei es scheinen will, als ob man sich auch auf politische Parteiung bezöge. — Wir kennen das Parteigetriebe, wie es in Berlin vielleicht sein mag, nicht und haben auch durchaus keine Neigung es näher kennen zu lernen; aber dass es der Würde, dem Ansehen und der Bedeutung unserer Wissenschaft entspreche, auf diese Weise zu kämpfen, das wird Niemand behaupten wollen, und wir würden es tief beklagen, wenn ein derartiges Gebahren mehr und mehr in der Wissenschaft einreissen sollte! — Die vorliegende, elegant und reich ausgestattete Schrift entbehrt auch äusserlich des wissenschaftlichen Gewandes. Vergeblich sucht der Leser nach einem Inhaltsverzeichniss, vergeblich nach Abgrenzung in einzelnen Abschnitten. Es ist eine Vertheidigungsschrift des eigenen Systems und eine ziemlich grobe Philippica gegen die Gegner desselben, welche sich uns hier bietet.

Der Verfasser beginnt für Berlin mit der Instructionsreise, welche 1860 auf Landeskosten der Baurath Wiebe nach England machte, und als deren Ergebniss ein „Project für die Entwässerung Berlins" dem Reiseberichte beigegeben war. Die grossartigen Bauten hatten

damals dem deutschen Reisenden imponirt, gerade wie auch wir mächtig den Eindruck fühlten, welchen sie zwei Jahre später bei der Besichtigung auf uns machten. Dieser Eindruck ist bei den „Ingenieuren" (und einer Anzahl Hygieiniker) in voller Kraft geblieben und hat sie dazu vermocht, mit allen den im politischen Parteigetriebe von ihnen bereits geübten Mitteln eine Partei für Schwemmsiele ins Leben zu rufen und weiter zu führen. Die Zahl der Menschen, welche ein eignes Urtheil haben und sich die Mühe und Arbeit nicht verdriessen lassen, dieses Urtheil zu berichtigen oder zu stärken durch eignes Sehen und eignes Lernen, ist immer viel geringer, als die Zahl derer, welche sich lenken lassen und dem grossen Strome folgen. So hat denn die „Partei" eine nicht geringe Zahl mit sich fortgerissen und besitzt augenblicklich in Deutschland das Uebergewicht. Sie besitzt es nicht so in England und Frankreich. Jakob Hobrecht hütet sich daher sehr, auf englische Verhältnisse vorwiegend sich zu stützen. Aber in Frankreich ist die Lage der Dinge ähnlich wie gegenwärtig in Berlin; man will in Paris die Schwemmsiele einführen, die bedeutendsten Hygieiniker aber widerstreben daselbst diesem Beginnen. Es hat sich in Frankreich die Parteiung in zwei Lager gebildet, von denen das Lager der „Ingenieure" zu Gunsten — und das Lager der „Aerzte" gegen die Canalisation streitet. Natürlich passt für den Parteigänger Hobrecht das Lager der Ingenieure. So sehen wir ihn denn aus diesem seine Beispiele wählen.

Was der gewandte Schriftsteller Sarcey in dem politischen Blatte „XIX. Jahrhundert" als Feuilleton geschrieben, um die Leser, — zwar nicht zu überzeugen, aber doch hinzureissen, — das wird gewissenhaft übersetzt und mit einem Gespräche der vornehmen Damen des Faubourg St. Germain begonnen, welches voll Uebertreibungen ist, aber auch der erheiternden Ausführung nicht entbehrt. Die Einwände der Gegner werden nur im Auszuge, und soweit es passt, wiedergegeben. Die Frage der Berieselung auf der Halbinsel Gennevilliers wird ausdrücklich berichtet und — damit den

Leuten Sand in die Augen gestreut. Wir sind zu drei verschiedenen Malen auf Gennevilliers gewesen, haben mit den Bewohnern verkehrt und ihre Klagen und Anschuldigungen, wie ihre Lobsprüche, uns im vertraulichen Gespräche mittheilen lassen; haben auch das Versuchsfeld wiederholt besucht und darüber in diesen Blättern berichtet. Das Endergebniss ist wie bei jeder Berieselung. Die grosse Sandbank Gennevilliers ist anfänglich durch die reichliche Zufuhr von Dungstoffen zu einigen Feldern und Anlagen von Hackfrüchten gekommen, welche anfänglich üppiges Gedeihen zeigten; bald aber versumpfte ein Theil der Felder, ein anderer gab keinen Ertrag mehr. Die deutschen Agriculturchemiker haben die Gründe längst nachgewiesen und haben uns belehrt, dass bei jeder Berieselung dasselbe eintreten wird und eintreten muss, weil die Spüljauche zwar Düngstoffe enthält, dieselben aber nicht in der Mischung wie sie die Pflanze als ihre Nährstoffe verlangt. Desshalb nimmt die anfängliche Fruchtbarkeit wieder ab und das immer berieselte Feld wird steril.

Davon enthält aber Hobrecht's Schrift nichts. Wie es bei einer Parteischrift zu sein pflegt, wird das verschwiegen, was nicht in den Rahmen hineinpasst. Desshalb werden auch die Gründe aus Frankreich geholt und nicht aus England. In England hat man eingesehen, dass der grosse „Versuch", welchen man gemacht hatte, misslungen ist. Einer der Ingenieure, welcher bei dem Erbauen der Canäle sich als Baumeister Ruf erworben hat, war ehrlich genug, dies freimüthig selber zu bekennen. Derartiges passt in eine ruhige wissenschaftliche Erwägung, aber nicht in eine Parteischrift.

Gegen den Vorwurf, dass die Canäle die Krankheitserreger von Typhus, Diphtheritis und anderen Infectionskrankheiten verbreiten, wird der Beweis versucht, dass sie die öffentliche Gesundheit erhöhen: durch den Vergleich der Sterblichkeit in Danzig vor und nach Einführung der Canäle — und der Stadt Lille ohne Canäle mit dem canalisirten Brüssel. Die Zahlen sind hübsch, aber sie sind „Sand in die Augen". Danzig war früher

die unreinlichste Stadt, deren Strassen durch die eigenthümlichen Vorbaue zu wahren Düngerstätten sich gestalteten; — zugleich mit den Canälen wurde Wasserleitung eingeführt, die Vorbaue wurden weggerissen, die Strassen gereinigt, und dann — heisst die Abnahme der Sterblichkeit ein „Segen der Canalisation". Lille war schon vor 50 Jahren hygieinisch berüchtigt, hat zu einer der ersten Untersuchungen der Wohnungen Anlass geboten, durch welche haarsträubende Einzelheiten bekannt wurden, und ist heute noch hygieinisch verrufen; — Brüssel war schon vor 50 Jahren eine als Muster der Hygieine geltende Stadt, war 1843 das Ziel meiner ersten hygieinischen Instructionsreise, um Einrichtungen kennen zu lernen, deren wir in Deutschland entbehrten. Zwei solche Städte vergleicht man nicht, um den Werth der Schwemmsiele zu zeigen, wenn man nicht entweder den eigentlichen Zusammenhang nicht kennt — oder Sand in die Augen streuen will. —

Wir haben vorläufig unsere Besprechung vorwiegend gegen die Methode der Beweisführung gerichtet. Falls Veranlassung vorliegt, werden wir später auf die einzelnen Beweisstücke ausführlicher eingehen, wozu das Material vorliegt. (Dass auch Andere an der Form dieser Schrift Anstoss genommen, beweist die während des Druckes eingegangene Zuschrift aus Wien.)

C. Reclam.

Aus Wien. „Schwemmcanaldüfte". — Unter dem Titel: „Beiträge zur Beurtheilung des gegenwärtigen Standes der Canalisations- und Berieselungsfrage" ist soeben eine Broschüre erschienen, die wir zu kaufen Jedem empfehlen, der Mitleid mit dem Verleger hat; sonst aber Niemand. Eigentlich hätte das unsterbliche Werk heissen sollen: „Beiträge zur Verurtheilung des Verfassers", da nicht ersichtlich ist,

zu was anderm es dienen kann. Derselbe nennt sich James Hobrecht — etwa der Chef-Ingenieur der Berliner Schwemmcanalisation? Er sucht zu beweisen, dass es etwas Besseres als Schwemmcanalisation mit Berieselung gar nicht giebt. Zunächst weist er hierfür auf ein Gespräch zwischen einigen Herzoginnen, Gräfinnen und Baroninnen (mit kleineren Leuten giebt er sich nicht ab), die über den Gestank der Pariser Schwemmcanäle klagen. Dieses Gespräch nimmt sich in Verbindung mit dem von dem Verfasser in seinem Vorwort erörterten Hauptargument gar sonderbar aus. Es erinnert an den Gedankengang eines Schneidermeisters. Schreibt man z. B. „Mantel" anstatt „Canal" so ergiebt sich Folgendes:

Gräfin. Lieber Himmel, Frau Herzogin, wie sehen Sie aus!

Baronin. Wie können Sie so etwas anziehen!

Herzogin. Ja, ich muss gestehen, dass —

Gräfin. Was! Sie gestehen und tragen es doch!

Baronin. Der Mantel ist einfach abscheulich!

Ein Diener. Herr Hobrecht möchte gern vorsprechen.

Herzogin. Bitte, diesen Menschen eintreten zu lassen; — gerade er hat den Mantel geliefert.

Hobrecht (zuversichtlich) Was ist denn los?!

Alle Damen zugleich. Unverschämt! Sieht er nicht, dass die Frau Herzogin ruinirt ist!? Meint er vielleicht, dass der Mantel passt oder gebraucht werden kann?

Hobrecht (feierlich). „Der Beweis, dass dasjenige, was „ich für die Frau Herzogin gemacht, im Prinzip „dasselbe ist, was in allen grösseren Städten des „In- und Auslandes getragen wird, muss die Un„sicherheit darüber beheben, dass mein Schnitt „ein richtiger ist. Diesen Beweis werde ich durch „Bezugnahme auf private und amtliche Schrift„stücke aus Paris führen. Veranlassung dazu finde „ich genug in den Angriffen auf meine Arbeit. „Warum diese Angriffe erfolgen, ist bekannt; wer „seine Augen von dem Gegenstand selbst erhebt „und seine Blicke auf das Gesammtbild unserer

„Zustände richtet, wird Ursache und Zweck dieser „Angriffe erkennen.“*)

Alle Damen zugleich. Was geht uns Ursache und Zweck Ihres Geschäftes an, solange der Mantel nicht passt!

Hobrecht. Aber er ist nach der Mode, und ein —

Alle Damen zugleich. Was? Ist dies wirklich wahr? Können Sie schwören? Ein solcher Schnitt ist Mode?

Hobrecht (triumphirend). Gewiss ist es die Mode! Bin ich nicht eine Autorität? — Glauben Sie denn, ich sei im Stande, selbst etwas zu erfinden?! (Stolz) Ich bin stets ein respectabler Schneider gewesen, (noch stolzer) und für einen respectablen Mann sind die Moden: Gesetze! — —

Nach dem gleichen Massstabe versucht Hobrecht den Beweis zu liefern, dass „Schwemmcanalisation und Berieselung“ thatsächlich die Mode ist, und beruft sich hierfür auf den berühmten französischen Superficialist Durand-Claye. Welcher Leser der „Revue d'Hygiène“ hat nicht schon das Geschick bewundert, womit dieser die grössten Phrasen abzufeuern versteht und sich bei jedem Knalleffekt in die Positur eines Siegers wirft! Zwar giebt es in Berlin einen Apotheker, der auch in dieser Richtung zur Gründung des Schwemmsystems mehrere glänzende Proben geliefert hat, — aber hinter Durand-Claye bleibt er weit zurück. Dass Hobrecht sich lieber auf diesen bezieht, ist somit leicht begreiflich. Auch muss man es zugeben, er thut dies mit einer beneidenswerthen Naivetät. Auf S. 10 spricht er sogar von Organismen, die von Sauerstoff, sage „Sauerstoff“! leben, blos weil ein Feuilletonist des „XIX. Siècle“ Namens Sarcey sagt, dass Durand-Claye es sagt! Vertrauensdusel kann kaum weiter gehen. — Ferner beruft Hobrecht sich auf den Chef-Redacteur der obigen „Revue“, Dr. Vallin, der Durand-Claye's Expectorationen gebracht, und druckt, was dieser produzirt, ebenso ahnungslos ab. Das von der Re-

*) Nahezu wörtlich dem Vorwort der Broschüre entnommen.

gierungskommission empfohlene Liernur'sche luftdichte Rohrnetz soll nichts taugen, weil — Durand-Claye behauptet, dasselbe bedürfe einer Anzahl Pumpstationen von 400—800 Pferdekräften. Wie gross diese Anzahl, oder weshalb so viele Pferdekräfte, das ist natürlich Nebensache. Wahrscheinlich schrieb Durand erst 40—80, und fügte später, da das so klein aussah, schnell noch jeder Zahl eine 0 hinzu. Bei Hobrecht geht das aber Alles „herunter". Nach Vallin soll Liernur ferner die gegenwärtigen Poudrettenfabriken, die die Luft in und um Paris verpesten, nicht entbehren können. Vallin beweist damit blos, dass er keine blasse Idee hat von dem Unterschiede zwischen dem Pariser und dem Liernur'schen Verfahren. Aber Hobrecht druckt es ab, — denn er kann es ja für seine Zwecke gebrauchen. — Ebenso macht er es mit seinem weiteren Zeugen Arnould, den er citirt. „Es fragt sich", schreibt dieser, „ob überhaupt ein Wechsel zwischen der Canalluft und der äusseren Luft stattfindet". Er kann es nicht glauben, weil Roszahegyi entdeckt, dass Canalluft mit dem Wasser bergab strömt und dass die Aspirationskamine von Lindley in Frankfurt a. M. „unlogisch und unwirksam" sind. Er scheint demnach nicht zu wissen, dass tagtäglich aus jedem Canal gerade so viel Canalluft mechanisch verdrängt, also in die äussere Atmosphäre gestossen wird, als der Wasserstand im Canal zufolge des stattfindenden Wasserverbrauchs der Closets steigt. Gleichwohl druckt Hobrecht auch diesen „Beweis" für die Unschädlichkeit von Schwemmcanalgas ab!! —

Genug aber der Citate! Dass die Schwemmcanaleinführungspolitik sich mit derlei Geschreibsel wenig Dienste thut, braucht keinen weiteren Beweis. Es erinnert an die alte Fabel von dem Esel, der auf den Einfall kam eine Löwenhaut anzuziehen, um sich mehr Respekt zu verschaffen. Es gelang dem Langohr vortrefflich. Alles Gethier machte höfliche Verbeugungen und zeigte sich unterthänig. Der Troddel wollte aber noch mehr Eindruck machen und versuchte zu brüllen. Da ward er sofort erkannt und kein Thier kehrte sich mehr an ihn. Hätte er einfach das Maul gehalten, so wäre ihm dies

nicht passirt! Natürlich ist mit dieser Beziehung auf eine alte Fabel lediglich die Sache und nicht irgend eine Person gemeint, — gegen welche Unterstellung wir uns ernstlich verwahren. — Dennoch möchten wir James Hobrecht, wer er auch sein mag, rathen, wenn er abermals ein Bedürfniss für literarische Blähungen verspürt, dieselben wenigstens nicht in die Oeffentlichkeit gelangen zu lassen. Denn wir meinen es wirklich gut mit ihm, — aber noch besser mit der Wahrheit und mit der Reinheit der Luft. —[1])

[1]) Der Abdruck vorstehender, Professor Reclam's ausgezeichneter Zeitschrift „Gesundheit" entnommenen zwei Critiken in das „Archiv" geschieht zufolge zahlreicher anlässlich der auf S. 169 meiner „Rationelle Städteentwässerung" enthaltenen kurzen Bemerkung an mich ergangenen Aufforderung, das fragliche Hobrecht'sche Opus eingehend zu beleuchten. Diese Critiken umfassen Alles, was vorläufig zur Sache zu erinnern wäre; die Aufnahme derselben enthebt mich daher einer wenig erquicklichen Arbeit. C. T. L.

Die Canalisationsfrage in Prag.

Der Landesculturrath für das Königreich Böhmen, dessen Urtheil in dieser für die National-Oeconomie des Staates so wichtigen Frage selbstverständlich ein maassgebendes ist, hat ein von Karl Fürst zu Schwarzenberg, als I. Präsidenten und Ingenieur Richard Jahn, als Referenten unterzeichnetes Gutachten zur Sache abgegeben, welches das Schwemmsystem mit folgenden Worten verwirft:

„In Anbetracht all' des Gesagten kann „der Landesculturrath die Schwemmcana-„lisation nicht nur nicht empfehlen, son-„dern dieselbe geradezu als eine die Ge-„sundheit und die land- und volkswirth-„schaftlichen Interessen des Landes im „hohen Grade schädigende und kostspie-„lige Unternehmung bezeichnen."

Dieses Verdict ist auf folgende Gesichtspunkte basirt:

„1. Die Productionsbedingungen der Böhmischen „Landwirthschaft sind so ungünstige, dass sie un-„möglich ruhig zusehen kann, wenn jahraus jahr-„ein Unmassen von Düngerwerth in den Fäcal-„massen der grossen Städte nutzlos vergeudet „werden. (In Prag jährlich mindestens 360,000 fl.)

„2. Es ist heute noch durchaus nicht erwiesen, „dass in sanitärer Hinsicht die Schwemmcanali-„sation besser sei als andere Reinigungsmethoden, „im Gegentheil, es liegen in neuester Zeit Berichte „vor, welche dieses System auch in sanitärer „Richtung verwerflich erscheinen lassen.

„3. Mit Rücksicht auf die eigenthümliche territoriale Lage der einzelnen Stadttheile Prags, „sowie mit Rücksicht auf den verhältnissmässig „hohen Gestehungspreis der für dieses System „nothwendigen grossen, erst zu beschaffenden Wassermengen würde die Ausführung der Schwemmcanalisation in Prag grössere Capitalien beanspruchen, wie andere Systeme.

„4. Bei den heute massgebenden Ansichten „über Salubrität und Volkswohl ist es wohl unthunlich, die ganzen Fäcalmassen einer grossen „Stadt in einen verhältnissmässig wasserarmen „Fluss einzuleiten, der zum Theil die bevölkertsten „Gebiete des Landes durchströmt, und wäre dieses „schon im öffentlichen Interesse nicht zu gestatten.

„5. Es steht ausser allem Zweifel, dass die mit „irgend einer entsprechenden Reinigungsmethode „gewonnenen Fäcalmassen Prags, im frischen oder „compostirten Zustande, oder aber in Form von „Poudrette an die Landwirthe der Umgebung „leicht angebracht werden können, und ist diesfalls wohl der Landesculturrath der competenteste „Bürge."

Ueber denselben Gegenstand fand ferner am 26. November 1883 im Ausschuss des Böhmischen Landes-Culturraths eine Berathung statt, in welcher die nachstehenden Anträge zur Annahme gelangten:

„1. Der Landes-Culturrath sichert die Abnahme „der Fäcalien Prags von Seiten der Landwirthschaft „eines Umkreises von 5 Kilometern um Prag.

„2. Der Landes-Culturrath warnt die Stadt Prag „in einer neuen Eingabe angelegentlichst vor der „Einführung der Schwemmcanalisation.

„3. Der Landes-Culturrath ersucht die Regierung um Erlass eines Verbots der Einleitung „städtischer Fäcalien in die Flüsse."

Auch der dortige Gesundheitsrath hat sich nunmehr in diesem Sinne ausgesprochen, infolge dessen der

Stadtrath von Prag beschlossen hat, Projecte anderer Systeme einzufordern.

Endlich hat der dortige Architecten- und Ingenieurverein sich gleichfalls in einer am 2. Januar 1884 gefassten Resolution gegen die Einführung der Schwemmcanalisation entschieden.

Wir werden über diese Angelegenheit im nächsten Heft weiter berichten.

Baumeister M. Knauff über „die Mängel der Schwemmcanalisation gegenüber dem Shonesystem".

In der soeben unter obigem Titel bei A. Seydel in Berlin erschienenen Broschüre legt Herr Knauff vor Allem von seinem grossen Fleiss und von seiner gründlichen Kenntniss der Mängel des Schwemmsystems, speciell der in Berlin gemachten Fehler, Zeugniss ab. Schon der Laie wird diesen Eindruck empfangen, obwohl die Schrift durchgehends eine grosse Vertrautheit mit der Technik der Canalisationsfrage vorausssetzt und daher offenbar blos für Fachmänner bestimmt ist. Die mitgetheilten Zahlen und Angaben bestätigen im Grossen und Ganzen meine Behauptungen über das gedankenlose Vorgehen in dieser Angelegenheit in Berlin, so wie ich sie des Oefteren und neuerdings wieder in meiner „Rationellen Städteentwässerung" aufgestellt habe, und es ist gewiss ein recht interessanter Zufall, dass diese Bestätigungen so bald auf die Veröffentlichung meiner letzten Schrift erfolgten. Der Leser der Knauff'schen Schrift wird sich überzeugen können, dass ich kein Wort zu viel gesagt. — Das Studium seiner sehr lehrreichen Beweisführungen, dass die von Hobrecht zur Begründung des Schwemmsystems aufgestellten Sätze jeder thatsächlichen Unterlage entbehren, kann

allen Interessenten auf das angelegentlichste empfohlen werden. Gegen einige dieser Sätze wäre indessen noch weit mehr zu erinnern, wie ich, sollte Herr Hobrecht dieselben aufrecht zu erhalten suchen, im nächsten Heft darthun werde.

Was Herrn Knauff's Ausführungen zu Gunsten des Shonesystems betrifft, so messe ich denselben keinen practischen Werth bei. Die zwei in meinem vorerwähnten Buche constatirten principiellen technischen Fehler dieses Verfahrens, dass die Arbeit cumulativ anstatt stückweise verrichtet wird, und dass comprimirte Luft als Bewegkraft dient, lässt der Herr Verfasser gänzlich unbeachtet. Ferner vergisst er, dass sowohl die zufolge des Steigens des Niveaus aus den Behältern verdrängte unreine Luft, als auch die nach geleisteter Arbeit unrein gewordene comprimirte Luft in die städtische Atmosphäre entweicht. Dieser Verstoss gegen die Vorschriften der Hygiene ist unverzeihlich, weil durchaus unnöthig. Man braucht nur die zuerst angewendete Shone'sche Ejectorpumpe pro Vacuum, anstatt pro Compression arbeiten zu lassen und die zum Betriebe nöthige atmosphärische Luft den Behältern selbst zu entnehmen, indem diese alsdann saugend auf die Leitungen wirken und alle schädliche Luft behufs Verbrennung nach den Feuerheerden in der Centralstation fortreissen.[1]) Herr Knauff scheint aber an die Möglichkeit, dass Luft durch Berührung mit in faulender Gährung begriffenen Stoffen, resp. mit Flächen, die mit solchen Stoffen bedeckt gewesen sind, schädlich wird, überhaupt nicht zu glauben, und bezeichnet sogar das Princip des Nichttrockenlaufens der Canäle als ein „gänzlich falsches und haltloses". Und was noch ärger, zum Beweise verweist er auf die von einigen englischen Ingenieuren geträumte Selbstreinigung der Canäle, die, wie wir Alle wissen, nicht einmal physikalisch möglich ist!

[1]) Ich nehme hiermit ausdrücklich die Priorität dieses Gedankens für mich in Anspruch.

Wollte man nun auch alle diese Fehler des Shonesystems durch die von mir vorgeschlagene Anwendung eines Vacuums paralysiren, so bliebe noch immer die Frage nach dem eventuellen Verbleib der Stoffe, d. h. die Hauptfrage, unbeantwortet. Herr Knauff klammert sich an die Petri'sche Torfstreu-Reinigungsmethode, bleibt aber jede zuverlässige ziffermässige Unterlage schuldig. Diejenige, die er über die erforderliche Menge des Torfstreus, sowie über die Dauer der Wirksamkeit desselben im „Gesundheitsingenieur" früher mitgetheilt hat, beruht offenbar auf durchaus irrthümlichen Folgerungen aus Versuchen im Kleinen. Thatsache ist, dass zwischen Gitterwerk festgehaltener Torfgrus sich zu den beabsichtigten Filterzwecken sehr wenig eignet; die feineren Theile werden sofort weggespült, während das Zurückbleibende bald aufweicht und teigartig wird und daher kaum etwas durchlässt. Demzufolge werden ganz enorme Mengen Torf, sowie sehr ausgedehnte Anlagen nöthig; in den hierüber gemachten Angaben kann Herr Knauff nicht anders als sich im Irrthum befinden. Dass er in seiner vorliegenden Eingabe an den Magistrat von Berlin daran festhält, verbessert natürlich seine Position nicht, solange zuverlässige Unterlagen fehlen.

Indessen hat der Herr Verfasser die Aussicht auf eine Einnahme durch Düngerverwerthung gänzlich, und zwar sehr vernünftiger Weise, fallen lassen, da der Torfgrus, sogar wenn er alle Düngeringredienzen absobirte — was keineswegs der Fall —, kaum Transportwerth haben würde; der Procentsatz des Torfs ist dazu zu gross. Wie er aber, dieser eingestandenen „Revenuelosigkeit" gegenüber, dem Shonesystem den Vorzug vor dem meinigen einräumen kann, ist mir unerfindlich. „Er beginnt", sagt er, „an die Rentabilität meines Verfahrens zu zweifeln", seit ich erklärt, keiner Specialconstructionen zur Verhinderung von Wasservergeudung in den Closets mehr zu bedürfen. Das heisst also: weil er es für unsicher hält, dass die Einnahmen zur Deckung der Kosten ganz ausreichen werden, ist ihm ein System, das gar keine Einnahmen hat, viel lieber. Freilich ein seltsames Argument!

Im Uebrigen missversteht er die Tendenz meiner fraglichen Erklärung. Anstatt Zweifel an die Rentabilität hervorzurufen, besagt sie umgekehrt, dass die Erfahrung meine Massregeln gegen Wasservergeudung als überflüssig erwiesen hat. Die befürchtete Vergeudung findet einfach nicht statt. Sollte aber später etwa Missbrauch mit der Closetspülung geschehen, so steht der Anwendung meiner Controlapparate nichts im Wege.

Dass Herr Knauff die Bauausführung der zu meinem System gehörigen horizontalen und stets gefüllten Entwässerungscanälen „nicht so ohne Weiteres" anrathen kann, ist nur zu loben. Niemand sollte eine Sache empfehlen, ohne sie mit Bezug auf die zu ihrer Ausführung nöthigen Mittel und Wege in allen ihren Consequenzen gänzlich zu übersehen, und gerade darum scheint mir die Knauff'sche Empfehlung der Systeme Shone und Petri zum mindesten sehr voreilig. Der Wissenschaft wäre mehr gedient worden, hätte er freimüthig seine Bedenken gegen meine Canäle definirt, und sicherlich hätte ich von denselben, wenn für zutreffend erkannt, dankbarst Gebrauch gemacht. Da er Solches unterliess, macht seine Bemerkung den Eindruck, als ob sie nur bezweckte, das hygienische Ideal: einen Canal, welcher keine unreine Luft abgeben kann, weil er keine enthält, als unerreichbar hinzustellen und damit den hygienischen Fehler der Shone'schen „II. Rang-Canäle" zu entschuldigen. Wie oben schon dargethan, wäre dies nicht nöthig gewesen, da diesem Fehler durch Anwendung eines Vacuums abgeholfen werden kann.

Inzwischen kann ich nicht umhin, Herrn Knauff, wegen der Position, die er durch sein rastloses Suchen nach Verbesserungen in Städtereinigungsanlagen zur Frage im Allgemeinen einnimmt, den vielen Canalisationstechnikern gegenüber, deren einziges Bestreben in Nachahmen besteht, als leuchtendes Beispiel zu bezeichnen. Seinem ehrlichen und unabhängigen Bemühen wünsche ich den besten Erfolg.

C. T. L.

Schreiben Sr. Excellenz des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, Herrn Dr. v. Gossler, die Anwendung des Liernursystems betreffend,

mitgetheilt von dem

Geh. Comm. Rath L. Schwartzkopff,

Mitglied der Königlichen Academie des Bauwesens, Generaldirector der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft etc.

Alsbald nach Erhalt der staatsministeriellen Verfügung vom 20. April 1883 über die Anwendung des Liernursystems, wurden Verhandlungen mit mehreren Städten eingeleitet. Die dabei eingenommene Stellung war im Allgemeinen die, dass, während die Landwirthschaft der Umgegend unter bestimmter Angabe der Preise, gegen welche sie eine bestimmte Menge von Liernur'schem Düngerpulver jährlich abzunehmen sich bereit erklärt und dadurch die zur Deckung der Betriebskosten erforderliche Sicherheit zu bieten hat, der Erbauer der Canalisationsanlage derart für die technisch gute Wirksamkeit derselben zu haften sich verpflichtet, dass die von dem System angestrebten sanitätspolizeilichen Ziele der Reinerhaltung der Luft, des Bodens und der öffentlichen Gewässer und der Gewährung einer hinreichenden Wasserspülung in den Aborten, genau im Sinne der in genannter ministeriellen Anerkennung ausgesprochenen Erwartung erreicht werden sollen.

Die auf dieser Basis angebahnten Verhandlungen stiessen aber sofort auf Hindernisse, die durch mehrere das Liernursystem und seinen Erfinder betreffenden, von einem hervorragenden Rathgeber der Regierung in sanitären Angelegenheiten herrührenden Aeusserungen ent-

standen waren, und mich veranlassten, bei dem ressortirenden Herrn Minister darüber vorstellig zu werden. In einem vom 8. Januar d. J. datirten diesbezüglichen Schreiben an Se. Excellenz den Herrn Minister Dr. v. Gossler führte ich u. A. Folgendes aus:

„Zunächst habe ich ein Missverständniss zu be-„seitigen gehabt, das durch eine auf dem Berliner „Hygienischen Congress (17. Mai 1883) vorge-„tragene These hervorgerufen war, zufolge welcher „Städten von weniger als 100,000 Einwohnern die „Einleitung ihrer Abtrittsstoffe in die Flüsse nach „vorheriger Desinfection und Sedimentation zu ge-„statten sei. Denn mit Rücksicht darauf, dass der „Antragsteller dieser These, Herr Prof. Virchow, „Mitglied der Königlichen Wissenschaftlichen De-„putation für das Medicinalwesen ist, konnte man „nicht umhin, ein solches Zugeständniss als ein „Zeichen zu betrachten, dass die Königliche Re-„gierung in Zukunft eine weniger strenge Politik „bezüglich der Reinhaltung der Flüsse von Fäkal-„stoffen zu befolgen beabsichtige. Diese Auffassung „gewann um so leichter an Boden, als bekanntlich „städtische Behörden, trotz für Neuerungen ge-„botener, erschöpfender Garantien, immer eher ge-„neigt sind, älteren Methoden den Vorzug zu „geben.

„Die Scheu vor dem Liernursystem als Neuerung „erhielt ferner dadurch noch besonders Nahrung, „dass Herr Prof. Virchow in seiner Rede vor „einer zahlreichen Versammlung namhafter Hygie-„niker und Mitglieder städtischer Körperschaften. „Herrn Liernur nicht nur als von Irrthümern und „Missgriffen überführt, beschrieb, die derselbe nun-„mehr abzuleugnen suche, sondern ihn auch hin-„stellte, als ob derselbe die Priorität der Erfindung „für längst bekannte Anordnungen unberechtigter „Weise in Anspruch nähme.

„Derartige Behauptungen, welche gänzlich unbe-„wiesen blieben und, weil absolut unwahr, auch

„nicht zu beweisen sind, aus dem Munde eines „Mannes von so hohem wissenschaftlichen Range „konnten nicht umhin, trotz des anerkennenden „Ministerialschreibens, das Vertrauen in Herrn „Liernur und sein System zu erschüttern.

„Nachdem es endlich gelungen, das Unberechtigte „aller dieser Behauptungen nachzuweisen, droht „eine Mittheilung der „Vossischen Zeitung“ die „Verhandlungen abermals illusorisch zu machen.“[1])

„Von welchen Missverständnissen darin die Rede, „ist rein unerfindlich. Weder von Seiten des Herrn „Liernur, noch meinerseits ist dem ministeriellen „Erlass vom 20. April 1883 jemals eine andere „Interpretation gegeben worden, als die der Aner- „kennung, dass das Liernursystem den sanitäts- „polizeilichen Anforderungen gerecht zu werden im „Stande ist, wenn die von dessen Einrichtungen „angestrebten technischen Ziele thatsächlich er- „reicht werden, und dass die Sorge hierfür, sowie „für Alles auf technischem und finanziellem Gebiet „überhaupt Sache der „Unternehmung“ sei.“

„Auch ist der Erlass niemals für einen andern „Zweck gebraucht worden, als für welchen er er- „beten und gewährt wurde, nämlich zur wirksamen

[1]) In ihrer Nummer vom 3. Januar d. J. schrieb dieselbe wörtlich das Folgende:

„Die wissenschaftliche Deputation für das Medicinalwesen „hatte vor einiger Zeit ihre über die Canalisation erstatteten „Gutachten veröffentlicht und dabei auch ein das Liernur'sche „System betreffendes Urtheil eines*) hiesigen Grossindustriellen „mitgetheilt. Da dasselbe zu Missverständnissen Anlass gegeben „hat, wird die erwähnte Behörde, wie man uns mittheilt, in „den nächsten Tagen ihr Gutachten, das sich gegen das „Liernur'sche System mit aller Entschiedenheit aussprechen „wird, veröffentlichen.“ L. S.

*) „eines“ oder „einem“? — die ministerielle Verfügung vom 20. April 1883, von der hier die Rede, enthält das Urtheil der Wissenschaftlichen Deputation und nicht dasjenige eines hiesigen Grossindustriellen, sondern ist **an** einen solchen gerichtet. Anm. der Red.

„Beseitigung der vielen falschen Vorstellungen „über das Wesen des Liernursystems, sowie zum „Beweise des Einverständnisses der Königlichen „Regierung mit dessen Anwendung, „wenn rich- „tig ausgeführt.‘‘ Endlich lässt der klare Wort- „laut des ministeriellen Erlasses eine andere In- „terpretation überhaupt nicht zu. Indem somit „„„Missverständnisse“ von Seiten der Städte sowohl, „als auch meinerseits völlig ausgeschlossen sind, „bleibt nur die Annahme übrig, dass besagte Notiz „der „Vossischen Zeitung“ lediglich eine Erfin- „dung ist.“

„Gleichviel aber kann dieser Schluss nicht von „Jedem erwartet werden, und sicherlich müssen „die weiteren Bemühungen in der Angelegenheit „durch den Glauben erschwert werden, die König- „liche Regierung sei mit der Anwendung des „Liernursystems eigentlich „nicht“ einverstanden, „oder habe gegen dieselbe noch immer berechtigte „Bedenken, so lange man die Zeitungsnachricht „als auf „Wahrheit“ beruhend, betrachten darf. „Ein ausdrückliches Dementi derselben ist daher „dringend geboten.“

Da ich nun zu einem solchen Dementi nicht befugt war, ohne eine formelle Erklärung von Seiten des Herrn Ministers, dass in den Ansichten der Königlichen Ministerien, wie sie in dem Erlass vom 20. April v. J. zum Ausdruck gebracht, keine Aenderung stattgefunden, so richtete ich am Schlusse meines vorerwähnten Schreibens vom 8. Januar d. J., eingedenk der mir in dem angeführten Erlass gegebenen Versicherung, „dass es den Königlichen Ministerien zur lebhaften Befriedigung gereichen würde, wenn meine dankenswerthen Bemühungen auf diesem für die Salubrität der Städte so hochwichtigem Gebiete von einem günstigen Erfolge begleitet sein möchten“, an Se. Excellenz den Minister Herrn Dr. v. Gossler die Bitte:

„es möge mir, für den Fall, dass meine Vor- „aussetzungen zutreffen, eine Erklärung in dem

„gedachten Sinne und zu dem erwähnten Zweck „baldmöglichst zugestellt werden.“

Die mir hierauf ertheilte Antwort lautet wörtlich wie folgt:

„Berlin, den 14. Februar 1884.

Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten.
J. No. 191. M.

Ew. Hochwohlgeboren lasse ich in Erwiderung auf die Vorstellung vom 8. v. M. die beifolgende Druckanlage, welche die von der Königlichen Wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen über das Liernur'sche Abfuhrsystem erstatteten Gutachten und die hierüber gepflogenen Verhandlungen in chronologischer Uebersicht enthält, zur gefälligen Kenntnissnahme mit dem Bemerken ergebenst zugehen, dass durch die Veröffentlichung dieses Materials das auf S. 60 der Anlage abgedruckte Schlussergebniss, welches Ew. Hochwohlgeboren durch den gemeinsamen Erlass der betheiligten Königlichen Ministerien vom 20. April v. J. mitgetheilt worden ist, unberührt gelassen wird.

Die in der „Vossischen Zeitung“ unter dem 3. v M. veröffentlichte Nachricht beruht auf einer unrichtigen Darstellung der thatsächlichen Verhältnisse, da seit dem letzten Gutachten der Wissenschaftlichen Deputation vom 13. Dezember 1882 (cfr. S. 61 der Druckanlage) diesseits in der Sache nichts Weiteres veranlasst worden ist.

v. Gossler.

An den Königlichen Geheimen Commerzienrath
Herrn Schwartzkopff
Hochwohlgeboren
Hier.“

Die Berliner Schwemmcanalisation und Spüljauchenrieselung.

Von Alexander Müller.

(Aus einem an den Deutschen Landwirthschaftsrath über Städtereinigung erstatteten Bericht, welcher bei Ph. Cohen in Hannover erscheinen wird.)

Auf das Schreiben des Deutschen Landwirthschafts-Raths vom 30. December 1880 erwidert der Magistrat von Berlin am 25. Januar 1881 folgendes:

„Mit Wohldesselben Anschauungen in Bezug auf die Nothwendigkeit des Stoffersatzes, d. h. die Wiedergabe der beim Pflanzenbau dem Boden entzogenen Pflanzennahrungsstoffe befinden wir uns im Allgemeinen in Uebereinstimmung. Auch bei den während einer langen Reihe von Jahren bei den städtischen Behörden gepflogenen Berathungen, deren endliches Ergebniss der Beschluss einer allgemeinen Canalisation Berlins gewesen ist, war die Frage der Verwerthung der Fäcalien für landwirthschaftliche Zwecke vielfach erörtert worden; doch mussten die Anforderungen der Salubrität und Gesundheitspflege in erster Linie in's Auge gefasst werden.

„Die zweckmässige Wegschaffung des aus den thierischen etc. Stoffen sich bildenden Unraths ist in grossen Städten ebenso wichtig, wenn nicht wichtiger als die Sorge für Herbeischaffung guter Nahrungsmittel. Die letzteren bringt die Concurrenz und der Markt hält sie, und nur selten, vielleicht bei Theuerung oder Misswachs muss die Behörde sorgend und helfend eintreten.

„Die Sorge für Fortschaffung des Unrathes aber erneuert sich von Tag zu Tage und vergrössert sich in dem Masse, wie die Stadt sich vergrössert, an Bevölkerung zunimmt und in Gewerbe und Industrie höher steigt.

„Was vielleicht vor fünfzig Jahren in Bezug auf Anlage und Ausräumung der Latrinen und Wegschaffung des Unrathes für Berlin zulässig gewesen sein mag, würde jetzt entweder gar nicht mehr oder nur zum grössten Nachtheile der Bevölkerung noch ausführbar sein.

„Die bis vor einigen Jahren übliche Methode bestand darin, dass die festeren Unreinigkeiten und Fäcalien in gemauerten Gruben, welche sich auf den Höfen eines jeden Grundstücks befanden, gesammelt und in kürzeren oder längeren Zeiträumen ausgeräumt und abgefahren wurden.

„Mit der ungeheuren Zunahme der Bevölkerung Berlins und dem in Folge dessen bedingten Hinausrücken des Berliner Weichbildes auf früheres Garten- oder Ackerland ist die Abnahme der Auswurfstoffe — soweit sich die Bevölkerung nicht in polizeilich unerlaubter Weise derselben entledigte — durch die acker- und gartenbauende Nachbarschaft immer schwieriger geworden.

„Die Abfuhr-Unternehmer, welche fast überall an die Stelle der Landleute getreten sind, leiden unter der sehr beschränkten Absatzfähigkeit des Unraths wie der aus den abgefahrenen Excrementen producirten Dungstoffe und haben mit den Schwierigkeiten zu kämpfen, welche die Nothwendigkeit, die Excremente zeitweise und auf grössere Entfernungen abzuführen, bietet. Sie sind genöthigt gewesen, die Preise ihrer den Hausbesitzern offerirten Dienstleistungen zu steigern, was dann wieder diese zu einer noch ausgedehnteren Umgehung der bestehenden Vorschriften verleitete, insbesondere auch die in neuerer Zeit so vielfach hervorgetretene Unsitte förderte, die Auswurfstoffe noch innerhalb der Grenzen des Stadtgebietes, oder in der unmitelbaren Nähe derselben auf die Strassen oder neben dieselben auszuschütten So ist es z. B. vorgekommen, dass unser prächtiger Thiergarten vor dem

Brandenburger Thore zu einem derartigen Ablagerungsort benutzt worden ist. Die gewaltigen Schwierigkeiten, für die grossen Massen der Abfallstoffe Abladeplätze Seitens der Commune zu beschaffen, von diesen aus die Excremente als Dungstoffe entweder abzusetzen, oder sie, wenn man auf raschen Absatz verzichten musste, durch Eingrabung resp. Beschüttung unschädlich zu machen, oder sie mittelst Schiffe oder Eisenbahnen abzuführen, wollen wir hier nur andeuten.

„Die Erkenntniss*), dass die gründliche Beseitigung dieser ekelerregenden Zustände wie die der gesundheitsgefährlichen häuslichen Einrichtungen der Nachtstühle und Abtrittsgruben nur vermittelst einer allgemeinen Canalisation Berlins zu bewirken sei, haben uns bestimmt, diese Canalisation auszuführen und die Verwerthung der Dungstoffe für landwirthschaftliche Zwecke durch die Berieselung ausgedehnter Terrains zu bewirken.

Eine durch Communal-Beschluss zur Vorberathung, zur Anstellung von Versuchen und Untersuchungen eingesetzte gemischte Deputation hat das Resultat ihrer Berathungen in einem von dem Geh. Medicinalrathe Herrn Prof. Dr. Virchow erstatteten**) General-Berichte niedergelegt, von welchem wir ein Druckexemplar in der Anlage beifügen und woraus der Vorstand zur Beantwortung der gestellten Fragen das Nöthige entnehmen wolle. Zu gleichem Zwecke fügen wir noch bei:

1. den Verwaltungsbericht der Deputation für die Verwaltung der Canalisationswerke für das Jahr 1879;
2. das jetzt giltige Ortsstatut, die Canalisation Berlins betreffend,

und erlauben uns zum Schlusse noch auf das in der A. Hirschwald'schen Buchhandlung hierselbst erschienene, viel statistisches Material enthaltende Werk „Reinigung und Entwässerung Berlins“ ganz ergebenst aufmerksam zu machen.“ — — —

*) Anm.: oder vielmehr die „Annahme“! A. M.

**) Anm.: richtiger „entworfenen“! Siehe weiter unten. A. M.

Berlin hat gegenwärtig 1¼ Millionen Einwohner auf 60 qkm Fläche mit 47 km Umfang und 9, resp. 10 km Durchmesser. Der Wasserspiegel liegt in der Oberspree 31,4 m, in der Unterspree 30,1 m über der Ostsee.*) Die Plateaus im Süden und Norden der Spree bestehen unter einer meist sandigen Culturschicht aus Lehm und Mergel auf Braunkohlensand; im Flussthal ist der thonige Boden abgeschwemmt und durch Sand, bezw. Moor- und Infusorienerde ersetzt worden.

Seit 1876 sind alle öffentlichen Strassen und Plätze vom Fiscus in den Besitz der Stadt übergegangen, der nun auch die Strassenbaupolizei obliegt Die Gesammtfläche der Strassendämme beträgt gegenwärtig über 430 ha. Bei Erneuerung der Decklage wird meist der Asphaltbelag (bezügl. Holzpflaster) dem Steinpflaster vorgezogen. Die Oberflächen werden dadurch nicht nur glatter, sondern zugleich wasser- und luftdicht, was für Lüftung des Erdbodens, aber auch für Vorbeugung von Ueberschwemmungen ein erschwerendes Moment ist. Die Gesammtfläche der mit Asphalt belegten Strassen betrug Ende 1881 12 ha, derjenigen mit Holzpflaster 1 ha, ist aber seitdem schnell gestiegen.

Die Bürgersteige mit fast 300 ha Fläche werden immer ausschliesslicher zur Unterbringung unterirdischer Leitungen für Gas, Wasser und Electricität benutzt, um das öftere Aufbrechen des Fahrdammes zu vermeiden.

Eine öffentliche Wasserversorgung hat Berlin erst seit 1856 durch eine englische Gesellschaft erhalten, welche das Wasser oberhalb Berlins aus der Spree schöpfte und unfiltrirt in die Stadt zu liefern berechtigt war, ein Recht, dessen sie sich jedoch nur ausnahmsweise bediente. 1874 erwarb die Stadt das Wasserwerk und begann es durch

*) Anm.: Vergl. „Hygienischer Führer durch Berlin. Im Auftrage der städtischen Behörden als Festschrift für die Versammlung des Deutschen Vereins für Gesundheitspflege und des Deutschen Vereins für Gesundheitstechnik Berlin 16. bis 20. Mai 1883“, herausgegeben von Dr. Paul Boerner. Mit 43 Illustrationen, zwei Situationsplänen und einer Tafel Abbildungen zur Berliner Canalisation sowie einem Plane von Berlin.

eine neue Anlage, welche auf Tiefbrunnen und Grundwasser basirte, am Tegeler See zu ergänzen. Das neue Wasserwerk lieferte in dem ersten halben Jahr 1877 untadelhaftes Brunnenwasser und in überraschend reichlicher Menge, aber plötzlich trat eine unheilbare Verschlechterung ein. Das reine Tiefgrundwasser mischte sich mit moorigem Wasser, zu dessen Entstehung die Nachbarschaft der Wasserwerke leider reichliche Gelegenheit bietet, theils durch Schlammanhäufungen am Boden und Strand des Tegeler Sees, theils durch die vorhandenen Moorgründe und Luche. Mit dem Humusgehalt war gelöstes Eisensalz verbunden und in dem Wasser entwickelte sich in reichlicher Menge eine Alge (Crenothrix polyspora), welche von der Humussubstanz lebte, das Eisen auf sich ausfällte, schliesslich abstarb und in Fäulniss gerieth und demgemäss das Leitungswasser in unappetitlichster Weise braunschlammig verunreinigte. Hierdurch hat Berlin sich genöthigt gesehen, den Brunnenbetrieb aufzugeben und filtrirtes Tegelseewasser zu liefern.

Der Wasserconsum aus den städtischen Werken ist gering und beträgt nur etwas über 60 l pro Kopf und Tag. Ein grosser Theil des Consums wird immer noch aus den vorhandenen Strassen- und Hofbrunnen gedeckt und zahlreiche Fabriken haben ihre eigene Wasserversorgung aus Tiefbrunnen auf ihrem Grund und Boden.

Das Untergrundwasser, welches die Brunnen innerhalb der Stadt speist, galt früher — mit Ausnahme des sumpfigen Baugrundes — allgemein als vorzüglich gut. Zweifellos ist hierin eine bedeutende Verschlechterung eingetreten und zwar aus verschiedenen Gründen. An sich nimmt die Bodenverunreinigung mit dem Anwachsen einer Stadt zu. Oeffentliche Wasserleitungen befördern den Wasserverbrauch, also auch die Entstehung von Schmutzwasser, beschränken aber anderseits die Benutzung der Einzelbrunnen, was in mehreren Beziehungen die Qualität des Brunnenwassers beeinträchtigt.

Die grössere Menge Schmutzwasser bewirkt eine stärkere Infiltration des Bodens und je mehr die Ableitung von der Erdoberfläche (aus den Rinnsteinen) in die Tiefe

(in die nicht absolut dicht zu erhaltenden Strassensiele) verlegt wird, um so grösser die Gefahr, dass das Schmutzwasser in die Brunnen gelangt, besten Falls filtrirt, aber nicht mehr vollkommen oxydirt — zumal wenn die Lüftung des Erdbodens durch Bebauung und wasserdichten Belag immer schwieriger gemacht wird.

Die Ueberfluthung Berlins mit Schmutzwasser ist ferner von der eigenthümlichen Art abzuleiten, wie sich hier die Wasserclosets ausgebreitet haben; die Polizei gestattete die Einführung derselben in die Häuser und die Einleitung ihrer Abflüsse in die offenen Strassenrinnsteine, mit der einzigen Beschränkung, dass das Closetwasser durch eine „wasserdichte" Grube gelaufen war, welche früher zur Aufnahme gewöhnlicher Abtrittstoffe gedient hatte und nun als Sedimentationsbassin dienen sollte, worin die Fäcalien nebst Papier wieder von dem Spülwasser sich schieden, so dass nur wenig verunreinigtes Wasser abflösse! — nach Analogie der Pariser Tinettes-filtres und Züricher Seihkübel.

So wuchs in gleichem Schritt die Verpestung der Berliner Strassen und Wasserläufe und die Entwerthung der Fäcalien mit allen ihren nothwendigen Folgen der erschwerten Abfuhr, Benutzung und Unterbringung. Eine gründliche Wandlung musste geschehen. Nach vieljährigen Verhandlungen entschied sich die städtische Verwaltung 1873 im Princip für das englische Schwemmsystem, welches in den leitenden Kreisen lange schon als das zu erstrebende Ideal gegolten und die Führung der Verhandlungen stark beeinflusst hatte.

Das erste Canalisationsproject wurde von Geh. Baurath Wiebe ausgearbeitet und wollte sämmtliche Spüljauche nach einfacher Sedimentirung in die Unterspree einführen.

Nachdem man in England durch weitgehende Verpestung der öffentlichen Wasserläufe sich überzeugt hatte, dass die Spüljauche in besonderer Weise gereinigt werden müsste, dass dies am vollständigsten durch Landberieselung geschähe und unter günstigen Umständen nicht blos kostenlos, sondern sogar noch mit Reingewinn, legte Baurath Hobrecht, ein Schüler Wiebe's, ein auf Berieselung

abzielendes Project vor, welches die Stadtfläche in eine Anzahl einzelner Canalisationsbezirke — die Radialsysteme — zerlegte und auf die Anlage gesonderter Rieselwirthschaften für die verschiedenen Bezirke mit je ihren besonderen Pumpstationen abzielte.

Ein Anerbieten der Herren Barry und von Etlinger, in Entreprise Berlin nach einem Separate-System zu canalisiren und die Spüljauche landwirthschaftlich auszubeuten, wurde 1870 zurückgewiesen.*)

In demselben Jahre 1870 erhielt von den städtischen Behörden die aus Mitgliedern des Magistrats und der Stadtverordneten-Versammlung und einem Regierungs-Commissar bestehende gemischte Deputation für die Vorarbeiten zur Entwässerung und Reinigung Berlins, nachdem sie bis dahin einige Methoden der Spüljauchenreini-

*) Anm.: Für die Ablehnung wurden (vergl. das Gutachten über die Offerte der Herren Barry und von Etlinger etc. durch Baurath Hobrecht, Berlin Mai 1870) hauptsächlich technische und financielle Bedenken geltend gemacht. „Bei so grossartigen Werken, wie es die Entwässerung Berlins ist, liegt alle Veranlassung vor, ein Project nicht lediglich auf die Vorstellung Einzelner, d. h. solcher, welche die sichere Erwartung haben, dasselbe werde nicht fehlschlagen, zu basiren, vielmehr ist es rathsam, sich an Bewährtes, Erprobtes, Ausgeführtes anzulehnen“ (S. 9). „Da ich es für einen nicht entschuldbaren Leichtsinn halte, Unerprobtes einer Commune zur Annahme und practischen Ausführung anzubieten, wäre es mir nie möglich gewesen, den Bau einer Canalisation anzuempfehlen, wenn ich nicht vielfach gesehen und erfahren hätte dass Canäle, welche nach den hinreichend bekannten, technisch-wissenschaftlichen Grundsätzen erbaut sind, weder Sedimente, noch Fäulniss, noch giftige Gase kennen“ (S. 12). — „Als leitendes Princip ist das Geldgeschäft anzusehen — so sind namentlich die in den Vordergrund gestellten Absichten: 1. das Berieselungsgeschäft mit seinen Gesammterträgen kostenfrei in die Hand zu bekommen; 2. sich auf eine möglichst leichte, durch die Commune zu bezahlende Anordnung der technisch jedenfalls schwierigsten Behandlung des Regenwassers auf gute Weise zu entledigen; 3. das Dungwasser, welches zur Berieselung verwendet werden soll, möglichst concentrirt zu erhalten, wenn sie sich erreichen lassen, eines durchschlagenden finanziellen Erfolges sicher“ (S. 18) — „und daneben als Gewinn die Erträge einer bedeutenden Berieselungs-Wirthschaft in Aussicht stehen — (S. 19). A. M.

gung durch Fällungsmittel mit wenig befriedigendem Erfolg geprüft hatte, den Auftrag, einen kleinen Berieselungsversuch auf sandigem Boden am Kreuzberge anzustellen. An den Arbeiten der Riesel-Subcommission betheiligten sich ausser dem Unterzeichneten, welcher 1869 die Ausführung einer Reihe von Wasseranalysen und ähnlichen chemischen Arbeiten für den Magistrat übernommen hatte, zwei hervorragende practische Landwirthe der Nachbarschaft, die Rittergutsbesitzer Roeder-Lichtenberg und Kiepert-Marienfelde; als Rieseltechniker wurde Prof. Dr. Dünkelberg zugezogen, welcher sich durch enthusiastische Berichte über englische Spüljauchenrieselung hervorgethan und aus der allgemeinen Einführung der Schwemmcanalisation einen ungeahnten Aufschwung der landwirthschaftlichen und gärtnerischen Production Deutschlands prophezeit hatte, von dem es sich aber bald herausstellte, dass er die Spüljauchenrieselung nach Art der ihm geläufigen Bachwasserrieselung betreiben zu sollen glaubte, weshalb er von 1871 an immer seltener zu Rathe gezogen wurde.

Die während der Jahre 1870, 1871 und 1872 gemachten Beobachtungen und Erfahrungen sind in den officiellen Berichten über „Reinigung und Entwässerung Berlins" (bei Aug. Hirschwald in Berlin) zusammen mit den übrigen Vorarbeiten veröffentlicht worden; speciell die agriculturchemische und landwirthschaftliche Seite hat Unterzeichneter in einer Reihe von Aufsätzen behandelt, welche in Nobbe's „Versuchsstationen", Wilda's ldw. Centralblatt und in anderen Zeitschriften erschienen sind; einen sehr übersichtlichen Auszug aus den angestellten Versuchen und gepflogenen Verhandlungen enthält der „Generalbericht von R. Virchow".

Von Seiten des Magistrats ist wiederholt auf diesen Generalbericht als auf eine officielle Codificirung der Wissenschaft der Städtereinigung von 1872 Bezug genommen worden — einen rite zu Stande gekommenen Generalbericht giebt es aber nicht und ebenso wenig ist der fragliche Generalbericht eine Darlegung der subjectiven Ansichten Virchow's über Städtereinigung nach den Ber-

liner Vorarbeiten; er ist nichts anderes als ein von Virchow im Auftrag der gemischten Deputation bearbeiteter Entwurf, der ohne Revision durch die einzelnen Mitglieder und Fachmänner sogleich als Generalbericht fertig gedruckt und vertheilt worden ist. Die Deputation ist für den Inhalt nicht verantwortlich und noch viel weniger der Verfasser, der sich redlich bemüht hat, aus den Acten und dem Gedächtniss ein treues Abbild von dem Stand der Dinge zu geben. Selbst wer die Stellung Virchow's in einzelnen Fragen der Städtereinigung z. B. aus der Brochüre „Canalisation und Abfuhr?“ (bei Georg Reimer in Berlin 1869) nicht gekannt hat, muss aus der Form der Darstellung erkennen, dass Virchow nicht seine Ansichten vor den Compromissen der Deputation bevorzugen will.

Uebrigens betrachtet auch der „Generalbericht“, wie er vorliegt, die Frage der Städtereinigung und besonders der Spüljauchenrieselung durchaus nicht als abgeschlossen. „Manches aufgeworfene Problem ist noch ungelöst geblieben“ — — — „das grösste und ernsteste aber ist das der Kindersterblichkeit“ — — — betreffs der Spüljauchenrieselung „bleibt ein wesentlicher Theil der Untersuchungen noch vorzunehmen“ — — — „nur ein genaues geologisches Studium namentlich der vorhandenen undurchlässigen Schichten . . . wird uns sicherstellen können“ — — — „es darf wohl erwartet werden, dass auch die Agriculturchemie noch Grosses leisten wird; man muss ihr nur die Gelegenheit zu lohnenden Versuchen gewähren“ — — — u. s. w.

Gleichzeitig mit Fertigstellung des Generalberichts wurde das von Baurath Hobrecht ausgearbeitete Canalisations-Project für das Radialsystem III, den S. W. Sector der Stadtarea von der Schlossinsel bis an den Thiergarten und Landwehrcanal, mit reichlich 100 000 Einwohnern, durch den Geh. (Eisenbahn)-Baurath Koch und den Director der Berliner Gewerbeacademie Geh. Reg.-Rath Reuleaux revidirt — und auf betreffende Vorlage des Magistrats beschlossen die Stadtverordneten im Frühjahr 1873 zunächst im Princip die Canalisirung der Stadt

nach englischem System und dann die Ausführung des Radialsystems No. III. Ein Beschluss über die Berieselung blieb vorbehalten; ein Project hierzu war nicht vorgelegt worden und der Erläuterungsbericht zum Canalisationsproject berechnete nur als „Einnahme aus dem Verkauf des Canalwassers zur Berieselung bei nur 100 Morgen Rieselland und einem reinen Mehrertrag von 100 Thalern pro Morgen*) die Summe von 10 000 Thlr. — diese Summe deckt die Ausgaben, soweit aber ein Ueberschuss über letztere sich thatsächlich ergiebt, bleibt es der öffentlichen Verwaltung vorbehalten, den Tarif zu ermässigen. —"

Ueber die Wahl der Rieselfelder war man sehr unbesorgt. Für das Radialsystem III wurde von einer Seite fiscalisches Terrain in und am Grunewald vorgeschlagen und darauf hingewiesen, dass es jedenfalls räthlich sei, die Berieselung unterhalb Berlins, bezüglich jenseits der Havel zu betreiben. Die Verhandlungen mit dem Fiscus wurden zwar eingeleitet, aber nicht zum Abschluss gebracht, sondern glaubte der Magistrat den besten Griff zu thun, wenn das Rittergut Britz im S. O. oberhalb von Berlin erworben würde, und bemühte sich wiederholt, die Stadtverordneten für diesen Plan zu gewinnen. Die Berathungen haben ein volles Jahr in Anspruch genommen, ohne zu dem angestrebten Ziele zu führen; die Stadtverordneten verweigerten entschieden den ihnen angesonnenen Ankauf und der Correferent in der Sache erklärte wiederholt auf das Energischste, dass es sich für Stadtverordnete und Bürgerschaft überhaupt nur um einen Versuch mit der Schwemmcanalisation gehandelt habe, wogegen der Magistrat den Standpunkt vertrat: „man würde nach einer kurzen Reihe von Jahren mit der Laterne nach denen suchen können, welche anerkennen, dass sie gegen die Berieselung gewesen wären, so zweifellos entschieden ist

*) Anm. In der Vorberathung der Stadtverordneten am 3. März 1873 betonte Baurath Hobrecht „die Thatsache, dass sich der Ertrag pro Morgen hier in der Nähe von Berlin, der sich sonst vielleicht auf 4—5 Thlr. stellen mag, auf 40—50 Thlr. und sogar viel höher stellt." A. M.

die Frage, so absolut sicher sind die Erfahrungen, die an vielen Orten, auch in Danzig gemacht sind." *)

Dass die Bürgerschaft von Berlin nur mit einem gewissen Zagen an die Schwemmcanalisation ging, erhellt auch aus den mehrmaligen Forderungen, dass der Magistrat das Liernursystem und die geregelte Abfuhr versuchsweise einführen möge. Welche Schicksale das erstere hier gehabt, darüber berichtet Liernur in seinem Buche „Rationelle Städteentwässerung"; die magistratlichen Sachverständigen erklärten die pneumatische Canalisation für eine physikalische Unmöglichkeit und für eine finanzielle dazu. Von der Vorlage über geregelte Fäcalabfuhr ist später nachgewiesen worden, dass sie sich auf ganz unzulässige Voraussetzungen und grobe Rechenfehler zu Ungunsten der Abfuhr gestützt hat.**)

Es blieb also nur die Schwemmcanalisation, und mit deren Ausbau ist es in Berlin dann rascher gegangen als in irgend einer anderen Grossstadt.

Zu dem 3. Radialsystem wurden in schneller Folge das 1., 2., 4. und 5. bewilligt und für die Unterbringung ihrer Spüljauche die Güter Osdorf und Friederikenhof im Süden von Berlin und Falkenberg mit Bürknersfelde im N. O. angekauft. 1880 wurde die Ausführung der Radialsysteme No. 6 und 7 beschlossen; 1881 und 82 folgte der Ankauf weiterer Rieselgüter im S. und im N. von Berlin, so dass gegenwärtig eine Fläche von 5370 ha, wovon aber nur etwa 2 Drittel zur wirklichen Berieselung kommen, für 10 673 748 Mk. erworben worden sind. Die Aptirung der Felder (Planirung, Entwässerung, Chaussirung u. s. w.) kostet nebst den Druckrohren von den Pumpstationen ungefähr die gleiche Summe, ist aber noch nicht vollendet.

Die Einwohnerschaft in den erwähnten 7 Radial-

*) Anm. Vergl. die stenographischen Berichte über die betreffenden Stadtverordneten-Versammlungen 1873 und 1874, namentlich vom 18. Juni 1874. A. M.

**) Anm. Vergl. „Die Mediciner und Verwaltungsbehörden in der Städtereinigungsfrage" von Carl Pieper, bei L. Wolf in Dresden 1875. A. M.

systemen beträgt etwas über 1 Million Menschen, wonach gegen 300 Menschen pro ha wirklicher Rieselfläche sich berechnen.

Für die ersten 5 Radialsysteme mit Pumpstationen und Druckrohren waren 35 625 000 Mk. verwilligt worden. (Vergl. J. Hobrecht „Zur Canalisations- und Berieselungsfrage" 1883). Der Voranschlag für System VI und VII lautete auf 4 650 000 und 5 000 000, also zusammen auf 9 650 000 Mk.

Die von den Hausbesitzern privat zu tragenden Kosten für die Einrichtung und Anschliessung der Häuser an die Canalisation schwanken, je nachdem die Häuser schon vorher mit Wasserleitung, Closets, Ausgüssen u. s. w. versehen waren.

Nach Ortsstatut vom 4. September 1874, bez. 12. Februar 1879 ist der Anschluss der Grundstücke an die Schwemmcanalisation obligatorisch. Die innere Einrichtung erfolgt nach genehmigtem Plan für Rechnung des Besitzers, die Verbindung mit dem Strassencanal für Rechnung der Gemeinde (§ 1).

Die anzuschliessenden bebauten Grundstücke müssen mit Wasserleitung versehen sein (§ 5).

Die jährliche Abgabe an die Canalisationswerke wird nach dem Nutzungswerth des Grundstücks alljährlich festgestellt (§ 7).

Die Einziehung der Abgaben erfolgt nöthigen Falls durch administrative Execution (§ 9).

Eine Revision des Statuts soll nach 2 Jahren stattfinden (§ 11).

Zur Deckung aller Ausgaben wurde eine jährliche Abgabe von 1 Procent des Nutzungswerthes für ausreichend erachtet. In dem Maasse aber, wie die Erträge der Rieselwirthschaft hinter den Erwartungen zurückblieben, musste die Stadtcasse Zuschüsse leisten, für 1882/83 $1^1/_4$ Million Mark; für 1883/84 ist das Deficit voraussichtlich noch grösser und wird daher obige Abgabe auf $1^1/_2$ Procent erhöht werden. Die Berliner Hausbesitzer haben sich seit Jahren über die einseitige Belastung aus einem der Gesammtbevölkerung dienenden Unternehmen

beschwert, von dem man ursprünglich angenommen, dass die Kosten anfänglich höchstens auf 1 Procent des Nutzungswerthes der Grundstücke steigen, später vielleicht sogar in eine Reineinnahme sich verwandeln würden, während es jetzt in finanzieller Beziehung sich immer mehr einer sicheren Abschätzung entzieht.

Mit der Ausdehnung der Canalisation hat die öffentliche Sauberkeit Berlins unbestreitbar in hohem Maasse gewonnen. Die sinnlosen Sedimentirgruben für Wasserclosetjauche und Küchenwasser verschwinden von den Höfen und damit die primitive Entleerung und Abfuhr ihres scheusslichen Schlammes, der bei der Verwässerung nur die widerwärtigen Eigenschaften der Abortstoffe beibehalten, an Werth aber soviel verloren hatte, dass die Fuhrleute ihn ehestens auf den Berliner Strassen und freien Plätzen abzusetzen trachteten. Die unvollständig sedimentirte, aber desto vollständiger verfaulte Closetjauche läuft nicht mehr in die Rinnsteine und von da in den nächsten Wasserlauf, um ihn in eine riesige, schlecht gespülte Cloake zu verwandeln. Die Strassen bedürfen nicht mehr der tiefen Rinnsteine und erfreuen sich unter städtischer Obhut eines besseren Baues, besserer Unterhaltung, besserer Reinigung und — bei staubiger Witterung — besserer Besprengung.

Ob diese augenfälligen Verbesserungen der Berliner Zustände alle durch die Schwemmcanalisation direct oder nur nebenher bewirkt worden sind, ob sie auch in anderer Weise und vielleicht noch vollkommener bewirkt werden konnten, darum kümmert sich die grosse Mehrzahl der Bevölkerung nicht, indem sie theils die Schattenseiten nicht zu beurtheilen vermag und indem manche Unannehmlichkeiten nur zeitweilig sich geltend machen oder nur Einzelne treffen. Es ist darum nicht im Mindesten befremdlich, dass die Hausbesitzer und Miethgäste in den Stadttheilen, wo die alten abscheulichen Zustände womöglich in verstärktem Grade fortbestanden, sich regten und rührten, um auch der „Segnungen der Canalisation“ theilhaftig zu werden.

Es ist nicht unsere Aufgabe, eingehend zu untersuchen, in wie weit die städtische Canalisation alle daran geknüpften Erwartungen und Versprechungen erfüllt hat, in wie weit nicht; vollkommen ist Menschenwerk doch niemals.

In bautechnischer Beziehung ist auf die Kritik des Vice-Inspectors Ch. Ambt in Kopenhagen zu verweisen.*)

Wir beschränken uns auf Wiedergabe der kritischen Bemerkungen, welche sich auf die Dimensionen und Gefälle der Strassen-Canäle beziehen, nach der „Deutschen Bauzeitung" vom 1. October 1881, S. 442.

„Die Dimensionen der Canäle sind so berechnet, dass sie ausser der durchschnittlichen (! d. Verf.) Spülwassermenge, berechnet nach 4,1 Cubikf. Wasserverbrauch pro Person und Tag und nach 800 Personen pro ha, $^{7}/_{24}$ Zoll Regenfall pro Stunde abführen können, indem man zwar von einer stündlichen Regenmenge von $^{7}/_{8}$ Zoll ausgeht, aber voraussetzt, dass $^{2}/_{3}$ davon verdunsten oder in den Boden versinken. Die Pumpstationen sind aber nur für die Fortschaffung eines Achtels der Wassermengen eingerichtet, welche aus obigen Zahlen hervorgehen, während der Rest durch eine Menge Ueberfälle in die Spree und deren Arme abfliesst. Da man inzwischen Regenfälle kennt, welche $1^{1}/_{2}$ Zoll in der Stunde gegeben haben, so erscheinen die Dimensionen der Canäle ziemlich klein.

„Eben so wenig ist das Gefälle in Berlin Gegenstand der Berechnung gewesen; es scheint so niedrig als möglich angesetzt zu sein, um an der Pumphöhe zu sparen. Die grösseren Leitungen haben ein Gefälle von 1 : 3000, die Rohrleitungen durchschnittlich von 1 : 500, aber es giebt sogar solche mit einem Gefälle von 1 : 1500 (! der Verfasser)."

Dass die Canäle sich nicht von selbst rein halten, sondern extra gespült und durch Handarbeit von Sedi-

*) Anm. Beskrifvelse af de i Kjöbenhavn och nogle fremmede hofvedstäder utförte Kloakanläg etc. in Tekniske Forenings Tidskrift. Bei P. Hauberg & Co. in Kopenhagen 1881.

menten befreit werden müssen, geht aus den veröffentlichten Acten hervor. Ueberschwemmungen von Strassen und Kellern in Folge von Brüchen der Spüljauchenrohre und von heftigerem Sturzregen*) sind wiederholt vorgekommen. Wiederholt ist die Jauche aus den Pumpstationen in die öffentlichen Wasserläufe ausgelassen worden, statt auf die Rieselfelder gepumpt zu werden. Die Pumpjournale weisen nach, dass bei Regenwetter nicht erheblich mehr Jauche aus der Stadt hinausbefördert worden ist, als bei Trockenwetter, dass also die Nothauslässe in sehr wirksamer Weise den Pumpbetrieb entlasten, ohne dass unseres Wissens die Menge des in der Stadt ausgelassenen Unraths analytisch festgestellt worden ist.

Es ist der Versuch gemacht worden, einen sanitärstatistischen Nachweis über die heilsamen Folgen der Canalisation zu führen; ob dies jetzt schon möglich, darüber dürften die Ansichten sehr getheilt sein,**) wie es auf der andern Seite aufgefallen ist, dass nach gerichtlichem Erkenntniss Fahrlässigkeit im Abschluss der giftigen Canalgase straffällig ist. Ob das Grundwasser zufolge der Canalisation besser oder schlechter geworden, darüber scheinen Untersuchungen nicht angestellt zu werden, während des Baues ist jedenfalls eine grosse Menge verjauchten Rinnsteinwassers in den Untergrund eingedrungen.

In allen diesen Beziehungen macht sich die Einwohnerschaft von Berlin keine Sorgen, wenn nur die Rieselfelder mit ihren Kosten und Kümmernissen nicht wären!

*) Anm. Eine Zusammenstellung der Ueberschwemmungen im Sommer 1882 wird gegeben durch die Vorlage des Magistrats in No. 219, S. 191 ff. des Berliner Communalblattes 1883.

**) Anm. Im Jahre 1883 ist nach Dr. P. Börner's Medicin. Wochenschrift die Sterblichkeit gestiegen und zwar auf 29,2 Promille.
A. M.

Wohl schreibt der Leiter der Berliner Canalisation vor einem Jahre in seinen „Beiträgen“: *)

Von den Rieselfeldern „ist Osdorf und Friederikenhof, sowie Falkenberg-Bürknersfelde fertig und Heinersdorf fast fertig aptirt.“ (S. 76.) — — „es ist eine öffentliche durch Erfahrungen und durch den Zwang der Thatsachen herbeigeführte Anerkennung der Wahrheit, dass die Berieselung im Prinzip die einzig richtige und die einzige Methode zur endlichen Unterbringung der Dejectionen einer grossen Stadt und zur Klärung der Canalwässer ist.

„Ebenso muss ich bestreiten, dass die Art der Berieselung, wie solche auf den Rieselfeldern Berlins zur Ausführung gelangt, eine unrichtige sei; ich würde sehr dankbar sein für jede Belehrung, welche mir zeigt, wie in bautechnischer Beziehung die Rieselanlagen anders gemacht werden sollen oder können; aber eine solche Belehrung hat sich doch Niemand veranlasst gesehen, mir gegenüber auszusprechen.

„Betreffs der eigentlichen Berieselung, d. h. betreffs der Technik bei Aufbringung des Canalwassers auf aptirte Flächen, ist zu sagen, dass, da die ganze Anlage im Werden und in der Entwicklung begriffen ist, das Personal erst geschult werden muss, und das Gleichgewicht zwischen Wassermenge und Rieselfläche nicht immer vorhanden ist, oder noch immer nicht aufrecht erhalten werden kann, meines Erachtens hieran auch noch nicht die Anforderung gestellt werden sollte, dass der Betrieb überall und jederzeit Vollkommenes leiste; doch zeigen die relativ schon recht grossen Gebiete, welche in regelmässigem und gleichmässigem Betriebe sind, dass hier diese Vollkommenheit erreichbar und auch erreicht ist. — Für diese Thatsache fehlt es nicht an dem Zeugniss vieler Hunderte von Besuchern der Rieselfelder aus allen Enden der Welt.“ (S. 80/81.)

*) Anm. „Beiträge zur Beurtheilung des gegenwärtigen Standes der Canalisations- und Berieselungsfrage“ von James Hobrecht. Hierzu ein Situationsplan von Berlin und Umgegend. Berlin, Verlag von Ernst und Korn, 1883.

Welch hohe Meinung der Verfasser von der Vortrefflichkeit der Berliner Rieselanlagen hat, geht auch aus den früheren öffentlichen Erklärungen hervor, dass er keinen Spatenstich anders machen würde, wenn er jetzt die Rieselfelder anzulegen hätte! — Von der Zahl der Besucher hätte allerdings ohne Uebertreibung gesagt werden können: viele Tausende! — aber wie Viele gab es unter den Tausenden, welche die nöthige Vorbildung besassen, um über die „neue" Wirthschaftsweise der Spüljauchenrieselung ein autoritatives Urtheil fällen zu können? wie viele von ihnen haben sich die Mühe genommen, nicht bloss das eine und das andere Beet, sondern die gesammte Fläche zu durchmustern, und nicht blos einmal, sondern wiederholentlich, zu verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Jahren? und wenn sie sich befriedigt erklärt haben, welcher Seite der vielgestaltigen Rieselwirthschaft galt ihr Urtheil? „Wer es versteht, die Stimmen zu wiegen, muss anerkennen, dass alle gewichtigen Stimmen sich" nicht „für die (Berliner) Berieselung aussprechen" — sondern dagegen, und wer einmal eine vollständige Geschichte der Berliner Spüljauchenwirthschaft zu schreiben unternimmt, wird eine Geschichte der Irrungen und Enttäuschungen zu schreiben haben!

Im Jahre 1875 brillirten die illustrirten Culturpläne Prof. Dünkelberg's auf der hygienischen Ausstellung in Brüssel und fanden die schmeichelhafteste Anerkennung; auf den Feldern von Osdorf geschah aber fast gar nichts, ein grosser Theil blieb sogar ganz unbestellt. 1876 wurden die genannten Pläne zu den Acten gelegt, statt deren die Dispositionen nach bautechnischen Grundsätzen getroffen; Dränirung wurde nicht nur für unnöthig gehalten, sondern sogar für zweckwidrig; ebensowenig erachtete man es für nöthig, den Untergrund kennen zu lernen, weder vor dem Ankauf der Güter noch vor der Aptirung. Die letztere schritt so langsam vor, dass eine ausgedehnte wilde Rieselung auf unplanirtem Boden Platz griff, von welcher die Jauchenlachen viele Monate lang Zeugniss ablegten, und sie zerstückte die Fläche in so kleine Parzellen, dass die Dampfcultur ganz, die Zugvieh-

arbeit nahezu ausgeschlossen war und alle Cultur durch Handarbeit besorgt werden musste. Bei der Wahl der Beamten hatte unter sonst gleich tüchtigen Bewerbern derjenige grössere Aussicht, welcher von Spüljauchenrieselung nichts zu verstehen bekannte, wogegen der Rath erfahrener Landwirthe und Culturingenieure dankend abgelehnt wurde.

Der Rückschlag liess nicht auf sich warten. Die Felder versumpften in bedrohlichem Grade, die Schwierigkeit, die Jauche auf den vorhandenen Flächen prompt unterzubringen und nicht ungereinigt abfliessen zu lassen, wuchs in beschleunigtem Tempo und konnte durch die verspätete und durch Versumpfung erschwerte Dränirung nicht bemeistert werden. Unter den Culturgewächsen ging man von dem einem zu dem andern über. Was sich als Spüljauchenpflanze eignete, wurde bald im Uebermass producirt und fand keinen lohnenden Absatz mehr; was einen lohnenden und nahezu unbegrenzten Absatz hätte haben können, liess sich nicht in dem Rahmen einer städtischen Spüljauchenwirthschaft produciren, z. B. die Zuckerrüben, auf welche man so grosse Hoffnungen gesetzt hatte!

Allerdings war vor Ankauf der Rieselfelder die Frage erwogen worden, was das vortheilhafteste sei: Begebung sämmtlicher Spüljauche an einen Grossunternehmer, dem die polizeilich befriedigende Unterbringung und die finanziell lohnende Verwaltung zu übertragen, bez. zu überlassen sei auf eigenem oder gepachtetem Lande — oder Wirthschaft in städtischer Regie auf fiscalischem Grund und Boden oder eigens angekauften Gütern mit Verkauf von Spüljauche an einzelne Landwirthe und Gärtner? Den Ausschlag für die dann betretene Bahn gab theils der berechtigte Wunsch, trotz aller Schwierigkeiten städtischer Regie Herr im eigenen Hause zu sein, theils die wohlgemeinte Absicht, den hiesigen Landwirthen und Gärtnern erst zu zeigen, wie eine Spüljauchenwirthschaft einzurichten und zu führen sei, und alsdann für die Spüljauche die ihrem inneren Werthe entsprechende Bezahlung bestimmt zu erhalten, denn dass die Beriese-

lung ein feines Geschäft war, das stand über allem Zweifel erhaben.

In dem Maasse aber, wie die städtische Regie nicht nur die gehofften Reinerträge schuldig blieb, sondern auch in der blossen Reinigung der Spüljauche ernstliche Schwierigkeiten fand, forderten die Stadtverordneten die Uebertragung des landwirthschaftlichen Theils der Canalisationswerke auf private Schultern durch Verpachtung der Rieselgüter, oder liberalste Abgabe von Jauche an speculative Nachbarn.

Der Magistrat erklärte sich innerhalb gewisser, durch die Sicherheit der Unterbringung gebotener Grenzen bereit, den Wünschen der Stadtverordneten entgegen zu kommen und lud durch die Zeitungen zu Angeboten auf Pachtung ein. (Vergl. das Berliner Communalblatt vom 12. December 1880.) Einen Erfolg haben diese und die späteren Bemühungen nicht gehabt; es wurden den Speculanten zu harte Bedingungen im Jauchenbezug, in der Verantwortlichkeit für die Unterbringung und Reinigung der Jauche und in finanzieller Hinsicht zugemuthet, jedenfalls weil über die zeitherigen Erfolge und Misserfolge der Rieselwirthschaft noch die nöthige Klarheit fehlte.

Wie wenig Entgegenkommen private Speculanten auf Spüljauche bei den städtischen Behörden gefunden haben, darüber berichtet Herr Georg H. Gerson in seiner Schrift „Die Anlage, die Verwaltung, die Gewinnberechnungen und Verwaltungsberichte der Berliner Rieselfelder. Eine Kritik als Antwort auf eine Kritik“. Berlin im Selbstverlag, gedruckt bei Reinhold Kühn, 1883 In der Absicht, seine neue Methode der landwirthschaftlichen Unterbringung von Schmutzwässern auf Berliner Spüljauche anzuwenden, sie zu entwickeln und ihre Vorzüge vor den herkömmlichen Methoden zu beweisen, suchte Herr G., da Magistrat die Anstellung solcher Versuche auf städtischem Terrain als zwecklos abgelehnt hatte, wenigstens gegen Bezahlung um Ueberlassung von Spüljauche nach, mit welcher er auf erpachtetem Nachbarland experimentiren könnte, erreichte aber die Gewährung seines Gesuchs erst nach vielen Schwierigkeiten. Man

war von der Vortrefflichkeit der eingeführten Spüljauchenwirthschaft, sowie auch von ihrer Rentabilität so fest überzeugt, dass man nicht nur nicht das Bedürfniss fühlte, Jauche an die Nachbarn abzugeben, sondern sogar die Betheiligung von Nachbarn an der Ausbeutung der Spüljauche wie eine gefährliche Concurrenz zu fürchten schien! Erst im August 1883 ist ein Theil von Friederikenkof, ca. 100 ha, mit dem Gehöfte an den früheren Wirthschaftsinspector daselbst verpachtet worden unter Bedingungen, welche, soweit sie bekannt geworden, für beide Theile günstig erscheinen.

Ueber manches recht eigenthümliche Vorkommniss bei der Berliner Canalisation und Berieselung bis in das Jahr 1881 berichtet eine 1881 bei G. Schönfeld in Dresden erschienene Schrift „Die Schwemmcanalisation vor den Berliner Stadtverordneten am 14. October 1880“ Das, was sich seit der Zeit ereignet hat, ergiebt sich in der Hauptsache an der Hand theils officieller, theils privater Veröffentlichungen; die Sachlage ist um vieles klarer geworden und wird es von Jahr zu Jahr mehr.

Zu den Klagen der Nachbarn über die üblen Ausdünstungen der Rieselfelder und namentlich der Einstaubassins gesellten sich Beschwerden über Verpestung der Wasserläufe durch die unreinen Abflüsse der Rieselfelder und über Versumpfungsgefahr wegen mangelhafter Entwässerung und Vorfluth, so dass schliesslich die Staatsregierung, nämlich die Ministerien des Innern, der öffentlichen Arbeiten, der Landwirthschaft und der geistlichen und Medicinal-Angelegenheiten, Veranlassung nahmen, die Verhältnisse commissarisch untersuchen zu lassen.

Die Commission begann im Herbst 1881 ihre Besichtigungen der Rieselfelder im Süden von Berlin, besuchte dann die nördlichen Rieselfelder und erstattete am 9. Februar 1882 an die betreffenden Königl. Ministerien ihr ausführliches Gutachten, dessen 3. Theil nachstehende „Vorschläge der Commission“ enthielt.*)

*) Anm. Siehe Verwaltungsbericht des Magistrats zu Berlin pro 1881, No. XXX. Bericht der Deputation für die Verwaltung der Canalisationswerke für die Zeit vom 1. Januar 1881 bis 31. März 1882, S. 13.

„Die Commission hat es nicht als ihre Aufgabe ansehen können, sich mit der Erörterung der Frage zu befassen, ob das in neuerer Zeit vielfach und lebhaft angefochtene System der Canalisation der Städte mit Abführung der Canalwässer auf Rieselfelder, oder das sogenannte Abfuhrsystem den Vorzug verdiene. Es liegt die vollendete Thatsache vor, dass die Verwaltung der Stadt Berlin sich mit Billigung der Staatsbehörde für das erstere System entschieden und nach Angabe der städtischen Commissarien bereits gegen 50 Millionen Mark auf die Ausführung des Unternehmens verwandt hat. Wir haben daher nur zu erwägen gehabt, welche Massregeln zu ergreifen seien, um den, nach dem Vorbemerkten dem Unternehmen anhaftenden Mängeln abzuhelfen. Unsere Vorschläge gehen dahin:

„1. Zur Führung der staatlichen Aufsicht über die Berieselungs-Anlagen der Stadt Berlin in den Kreisen Nieder-Barnim und Teltow ist eine Immediat-Commission einzusetzen, deren Mitglieder von den Herren Ressort-Ministern ernannt, und mit den Befugnissen ministerieller Commissarien ausgestattet werden.

„Diesen Commissarien würde die Anweisung zu ertheilen sein, hierbei nach jeder Richtung hin das öffentliche Interesse wahrzunehmen, also einerseits auf den Schutz der Anwohner gegen die aus den Berieselungs-Anlagen ihnen erwachsenden Gefahren und Nachtheile Bedacht zu nehmen, andererseits aber ihre Vermittelung zur Beseitigung der Hindernisse, welche zum Nachtheile des Gemeinwohls der ordnungsmässigen Ausführung und Vollendung des Unternehmens entgegenstehen, eintreten zu lassen.

„Zur Rechtfertigung des Vorschlags, die Ausführung und Verwaltung eines so wichtige landespolizeiliche Interessen berührenden Unternehmens, mindestens für die nächste Zeit seiner weiteren Entwickelung, einer näheren staatlichen Aufsicht zu unterwerfen, wird es weiterer Ausführungen nicht bedürfen. Ebenso aber, wie das staatliche Aufsichtsrecht sich gegen die Maassnahmen der städtischen Verwaltung richtet, liegt auch ein staatliches

Interesse vor, das Canalisations-Unternehmen der Stadt Berlin, als eine gemeinnützige Einrichtung von eminenter Bedeutung für das Wohl der ganzen Einwohnerschaft, thunlichst zu fördern und zu einem gedeihlichen Abschlusse zu bringen.

„2 Der Stadtgemeinde Berlin ist zur Pflicht zu machen, die Grösse der zur Berieselung aptirten Fläche zu der Menge des auf dieselben geleiteten Canalwassers in das richtige Verhältniss zu setzen, als welches bis auf weiteres das Verhältniss von 1 ha auf 250 Einwohner der Stadt anzunehmen sein wird. Die aptirten Flächen sind dementsprechend, mindestens annähernd, zu vergrössern. Im Kreise Nieder-Barnim sind bis dahin, wo das richtige Verhältniss hergestellt sein wird, fernere Anschlüsse von Häusern aus dem IV. und V. Radialsysteme zu inhibiren. Eine gleiche Beschränkung, wie für das IV. und V. Radialsystem erscheint uns für die nach dem Teltower Kreise entwässernden Radialsysteme nicht geboten. Einerseits sind die Berieselungs-Anlagen in diesem Kreise in geringerem Grade mangelhaft als die im Kreise Nieder-Barnim. Andererseits aber würde ein derartiges Verbot gerade für die Stadttheile, welche es treffen würde, höchst lästig sein und die Entwickelung derselben hemmen.

„3. Der Stadtgemeinde Berlin ist ferner zur Pflicht zu machen, für die ordnungsmässige Entwässerung der Rieselfelder nach den Wasserläufen zu sorgen. Falls die Stadtgemeinde sich mit den Interessenten der betreffenden Wasserläufe nicht einigen könnte, müsste ihr der Versuch überlassen werden, bei der competenten Behörde auf Regelung der Vorfluth behufs Abführung der gereinigten Rieselwässer, sowie auf Festsetzung eines Interimisticums anzutragen, schlimmstenfalls aber zur Beschaffung der Vorfluth durch Benutzung fremden Grundeigenthums, oder durch Anlage eigener Wasserläufe, die Verleihung des Enteignungsrechts nachzusuchen.

„Erst wenn alle Versuche, an der Hand der bestehenden Gesetze zu geregelten Verhältnissen zu gelangen, scheitern sollten, würde in Erwägung zu ziehen sein, ob

eine Abänderung der Gesetzgebung dahin zu erstreben sein möchte, dass den Unternehmern derartiger Berieselungs-Anlagen die Ableitung der gereinigten Rieselwässer in die vorhandenen Wasserläufe allgemein gesetzlich gestattet werde.

„4. Jeder Einlass von ungereinigtem Canalwasser in die Wasserläufe in den Kreisen Nieder-Barnim und Teltow ist ausdrücklich zu verbieten.

„Wenn auch die städtischen Commissarien mit dem Grundsatze, dass ungereinigtes Canalwasser nicht abgelassen werden dürfe, ihr Einverständniss erklärt haben, so sind doch mehrfache Fälle vorgekommen, in welchen dies, sei es mit oder ohne Verschuldung der bei den Berieselungs-Anlagen angestellten Beamten, geschehen ist. Ein ausdrückliches Verbot wird sich um so mehr empfehlen, als dasselbe den Adjacenten, welche den Verdacht haben, dass bisher ungereinigtes Canalwasser in die öffentlichen Wasserläufe abgelassen worden sei, gewissermaassen zur Beruhigung dienen wird.

„So wünschenswerth es uns gewesen wäre, den geführten Beschwerden eine sofort wirksame Abhilfe zu verschaffen, so haben wir uns doch hierzu ausser Stande gesehen. Insbesondere ist es uns nicht ausführbar erschienen, den Betrieb der in Benutzung stehenden Berieselungs-Anlagen zu inhibiren oder einzuschränken, und Haus-Anschlüsse, welche bereits bestehen, wieder zu beseitigen. Ebensowenig haben wir es für zulässig erachten können, eine momentane Abhilfe dadurch zu schaffen, dass ein Theil der Canalwässer, anstatt den Rieselfeldern zugeführt zu werden, durch die vorhandenen Nothauslässe in die Spree eingelassen würde. Hierdurch würde der zu beseitigende Uebelstand nur von einer Stelle auf eine andere übertragen werden, und die Abhilfe schlimmer sein wie das Uebel."

Im Jahre 1882 steigerten sich die gerügten Uebelstände auf den Berliner Rieselfeldern und in ihrer Nach-

barschaft noch weiter. Die K. Staatsregierung bestellte am 25. April, resp. 9. Mai 1882 eine besondere Commission zur staatlichen Beaufsichtigung der Rieselfelder und bedeutete auf Grund der Erhebungen dem Berliner Magistrat am 11 November 1882, dass in den nördlichen Stadttheilen (Radialsystem IV. und V) so lange keine Häuser weiter an die Canalisation angeschlossen werden dürften, bis die neu angekauften Rieselfelder in einen Zustand versetzt wären, welcher eine regelmässige und sanitär zulässige Unterbringung der Spüljauche gewährleistete. Anschliessend hieran wurde später, am 18. Februar 1883, bestimmt, dass die Stadt Berlin in Zukunft die besondere Genehmigung der vorgesetzten Königl. Behörden einzuholen habe, wenn ein neues Radialsystem in Angriff genommen oder ein neues Rieselfeld erworben und eingerichtet werden sollte.

Ueber die Zustände, welche damals auf den Rieselfeldern Falkenberg, Bürknersfelde u. s. w. herrschten und die Versorgung Berlins mit Trinkwasser bedrohten, hat der Kgl. Physicus des Kreises Niederbarnim Dr. med. Fuhrmann einen ausführlichen Bericht veröffentlicht „Die Rieselfelder im Norden von Berlin" Berlin, A. Seydel'sche Buchhandlung 1882.

Man brauchte nicht zu der Zahl der unmittelbaren Nachbarn zu gehören, welche zunächst von den unverantwortlichen Zuständen auf den Rieselfeldern bedroht waren; jeder vorurtheilsfreie und halbwegs sachverständige Beobachter musste sich sagen, dass eine solche Wirthschaft, welche nicht blos Versumpfung und Verstänkerung am Platz ihrer Thätigkeit verursachte, sondern auch grosse Mengen Jauche und unreines Abwasser in die Oberspree kurz oberhalb der Stelle, an welcher die Wasserversorgung Berlins schöpft, abfliessen lässt, polizeilich nicht geduldet werden könne und dass eine städtische Verwaltung, welche sich derartiges zu Schulden kommen lässt, von der Staatsregierung unter Vormundschaft gestellt werden müsse. Dessen war sich wohl auch eines und das andere Mitglied der städtischen Behörden bewusst

und zwar schon seit längerer Zeit. Indessen wagten ausser dem Geh. Med. Rath Dr. Schultz, welcher sich von Anfang an als grundsätzlichen Gegner der Schwemmcanalisation erklärt hatte*) nur Wenige, öffentlich ihre Meinung über den heiklen und dunklen Gegenstand zu äussern.

Es genügt hier, einige bedeutungsvolle Worte Prof. Virchow's anzuführen, welche er in der Stadtverordneten-Versammlung vom 13. Januar 1881 (vergl. die amtlichen stenographischen Berichte No. 2, 1881) gesprochen hat.

„Sie wissen ja, eine reine reiche Rieselkunde existirt bis jetzt überhaupt nicht, darauf ist ja von Anfang an aufmerksam gemacht worden und die älteren Mitglieder der Versammlung, welche noch die Berathungen mit durchgemacht haben, als es sich darum handelte, die ersten Beschlüsse zu fassen, werden sich erinnern, in welchen Widersprüchen sich damals die sogenannten Sachverständigen bewegten, weil Meinungen an die Sachverständigen herantraten, die von einer ganz anderen Methode der Bewirthschaftung hergenommen waren. Es hat sich auch herausgestellt, dass im Grunde Niemand in dieser Beziehung ein Sachverständiger war; ja ich behaupte, es giebt auch noch gegenwärtig keinen einzigen wirklichen Sachverständigen in dieser Angelegenheit und es ist daher allerdings nothwendig, dass in sachverständiger Weise eine regelmässige Controle der Resultate stattfindet, damit der Wirthschaftsplan danach verbessert und entwickelt und endlich einmal wissenschaftlich festgestellt werden kann. M. H., ich glaube nicht, dass wir in der Lage sind, aus unserer Mitte eine derartige Commission zu bilden. Alle Hochachtung vor den Mitgliedern dieser Versammlung; aber ich glaube, dass man für solche Zwecke doch

*) Anm.: vergl. z. B. die offic. Stenogramme der Stadtverordneten-Sitzungen vom 18. Juni 1874, vom 14. Oktober 1880 u. s. w., sowie Dr. Schultz's „Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Canalisationsfrage.“ Berlin bei Paul Parey 1880, und dann „Zur Städtereinigungs-Frage. Eine Studie mit besonderer Rücksicht auf Verhältnisse von Berlin.“ Berlin 1881 bei A. Seydel.

zu besonderen Einrichtungen kommen muss, und ich denke mir, und möchte das gerade hier aussprechen, dass für eine solche Verwaltung ein besonderer technischer Beirath geschaffen werden müsste, der ausserhalb der städtischen Verwaltungscollegien steht, der unabhängig von dem Verwaltungscuratorium hingestellt würde, der regelmässig Bericht erstattet, um die Grundlage für eine Kritik der Sache zu geben, und der auch dem Publicum gegenüber eine volltändig unabhängige, ausserhalb aller etwa vermutheten persönlichen Interessen der Versammlung stehende Instanz bildet. M. H., ich habe schon wiederholt an anderer Stelle meinem Bedauern darüber Ausdruck gegeben, dass bis jetzt die Königliche Staatsregierung diese grossen Operationen, welche sich allmählich im Lande immer weiter ausbreiten und welche Fragen darstellen, die für sämmtliche grosse Städte, für die öffentliche Gesundheitspflege im Allgemeinen und die wirthschaftliche Benutzung der Abfälle der Städte von entscheidender Bedeutung sind, nicht ordentlich geprüft hat. Die Staatsregierung selbst, wenn sie z. B. in die Lage käme eine Gesetzgebung für diese Dinge, sei es für das Reich, sei es für Preussen zu geben, würde kaum im Stande sein, die ausreichenden Unterlagen zu finden, nach denen sie die Formulirung eines solchen Gesetzentwurfs vornehmen könnte. Ich glaube also, dass auch die Staatsregierung im höchsten Masse dabei interessirt sein müsste, dass derartige Erfahrungen in möglichst correcter Weise gemacht werden, und ich bin der Meinung, es würde gar keine Schwierigkeiten haben, auch von Seiten der Staatsregierung technische Commissarien zu erlangen, die uns mit Rath und That zur Seite stehen würden. Wir haben schon im Eingang, als die ersten Canalisationsuntersuchungen angestellt wurden, diese Untersuchungen im Einverständniss mit der Staatsregierung geführt, sie hat die Mittel dazu bewilligt, um diese Versuche fortzuführen, und ich bin der Meinung, dass es keine Schwierigkeiten haben würde, eine solche Cooperation auch in Zukunft für diese hochwichtige wirthschaftliche Frage zu erzielen. M. H., ich weiss ja, der

Gedanke von Staatscommissarien hat von vornherein bei solchen Dingen etwas für die Selbstverwaltung Antipathisches, aber wenn man auf der andern Seite sich vergegenwärtigt, dass es sich in der That um Fragen handelt, die nicht blos uns interessiren, die wir mit unseren Kräften allein, wie ich glaube, nicht vollständig lösen können, dann meine ich, sollten wir den Versuch nicht scheuen, eine Art von Instanz zu bilden, die nicht unmittelbar die Verwaltung in der Hand hat, und direct in der Lage ist zu sagen: heute wird die Sache so gemacht, morgen so, sondern die nur als ein unabhängiger Beirath dasteht, und die dazu beiträgt, die sonstigen Erfahrungen der landwirthschaftlichen Instanzen mit den unserigen zu vereinigen."

Trotz dieser erst im Vorjahre geäusserten Befürchtungen und Warnungen Prof. Virchow's, dem in politischer wie in fachlicher Beziehung von seinen Amtsbrüdern eine leitende Stellung ohne Widerrede zuerkannt wird, kam die fragliche Verfügung der Königl. Regierung den städtischen Behörden anscheinend sehr überraschend und unmotivirt. Mehr als ein Redner machte seinem Unmuthe Luft, als ob eine Verletzung der Verfassung stattgefunden habe und das gute Recht in höherer Instanz gesucht werden müsse. In Wirklichkeit versetzte die Kgl. Verordnung die Stadtverwaltung in die angenehme Lage, gegenüber dem aus der Bürgerschaft laut werdenden Verlangen nach schleunigem Hausanschluss an die Canalisation hinter die Regierung sich zurückziehen zu können, statt damals schon, wie es später geschehen ist, offen einzugestehen, dass die Rieselanlagen thatsächlich nicht Schritt mit den Canalisationsarbeiten in der Stadt gehalten hatten. Aus den Quartalberichten über jene Arbeiten geht hervor, dass die neuerworbenen Güter Malchow u. s. w. im Herbst 1882 bis auf höchst unbedeutende Anfänge noch nicht für Spüljauchenrieselung aptirt waren, es hätte also zugestandenermassen eine wilde Rieselung stattfinden müssen, deren Misslichkeiten in den vorausgegangenen Jahren auf Osdorf und Friderikenhof, wie auf

Falkenberg sattsam bewiesen worden und schwerlich schon aus dem Gedächtniss entschwunden waren.

In den öffentlichen Versammlungen der Stadtverordneten jubelte vielmehr eine überwältigende Majorität den Verunglimpfungen solcher Männer zu, welche gewagt hatten, die Mustergiltigkeit der bisherigen Rieselwirthschaft anzuzweifeln, liess es aber in ihrer Verblendung geschehen, dass einer ihrer redegewandten Wortführer bei einem historischen Rückblick nicht nur seine eigene oppositionelle Stellung vom 18. Juni 1874 vergass, sondern sogar seinen vermeintlichen Gegner und sich selbst vom 3. März 1873 mit anderen Personen verwechselte. Vergl. die Stenogramme für den 1. Februar und 1. März 1883 und die darauf erfolgten Berichtigungsschreiben Alex. Müller's vom 10. Februar und 17. März ej. a. an den Stadtverordneten-Vorsteher und vom 20. April an den Oberbürgermeister.*)

Der Magistrat für seinen Theil bemühte sich, durch angestellte wissenschaftliche Untersuchungen den Beweis zuführen, dass die Klagen über die Rieselwirthschaft unbegründet wären.

In dem Bericht über die Verwaltung der Canalisationswerke von 1. Januar 1881 bis 31. März 1882 finden wir ausser einem Auszug aus dem Generalbericht über das Medicinal- und Sanitätswesen der Stadt Berlin pro 1879/80 von Prof. Dr. Skrzeczka, welcher den Einfluss der neuen Canalisation bespricht, eine sanitär-statistische Untersuchung des k. Physikus im Kreise Teltow, Dr. med. Falk und eine Reihe chemischer Analysen des Dr. Salkowski, Professor der Chemie am pathologischen Institut der Universität Berlin.

Aus Dr. Falk's Arbeit wird der Schluss gezogen, „dass, wenn vor Einrichtung der Berieselung Bedenken

*) Anm. Vergl. Woeniger's Wochenschrift „Das Grundeigenthum“ 1883 No. 12 und Dr. von Canstein's Wochenschrift „Der Landbbote“ 1883 No. 20.

sanitärer Art, welche von vornherein gewiss nicht ganz unbegründet erscheinen konnten, für die nächste und fernere Nachbarschaft der Anlage gehegt wurden, dieselben bislang glücklicherweise in der Erfahrung keine Stütze gefunden haben."

Anderseits sollen „Prof. Salkowski's systematische Untersuchungen der chemischen Zusammensetzung der Osdorfer Drain- und Rieselwässer aus den dort vorhandenen Beet-, Wiesen- und Bassinanlagen in den verschiedenen Jahreszeiten vom August 1881 bis März 1882 den Beweis geliefert haben, dass die von den Rieselanlagen abfliessenden Wässer durchaus keine Substanzen enthalten, welche der Gesundheit nachtheilig sind, und dass durch dieselben keine Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe zu befürchten ist."

Gegenstand der Untersuchung waren:

a. die Spüljauche, wie sie in Osdorf aus den Röhren bei Oeffnen des Schiebers ausströmt;

b. Drainwasser von Beet- und Wiesenanlagen;

c. Drainwasser von in Bassins eingestautem Wasser;

d. Grubenwasser vom benachbarten nicht berieselten Terrain.

Die Ergebnisse sind in umstehender Tabelle zusammen gestellt.

Prof. Dr. Salkowski's Analysen von Berliner Rieseleffluvien.

100 000 Theile Wasser enthalten:

	Spüljauche 6. 8. 1881 filtrirt No. III	Spüljauche 4. 3. 1882 filtrirt No. XI.	Drainwasser Beetanlage 158 6. 8. 1881 No. I.	Drainwasser Beetanlage 158 27. 10. 1881 No. VI	Drainwasser Beetanlage 3 4. 3. 1882 No. X.	Drainwasser Wiesenanlage 1 6. 8. 1881 No. II.	Drainwasser Wiesenanlage 1 27. 10. 1881 No. VII.	Drainwasser Wiesenanlage 20 4. 3. 1882 No. IX.	Drainwasser Bassin 15 16. 9. 1881 No. IV.	Drainwasser Bassin 16 16. 9. 1881 No. V.	Grabenwasser aus nicht berieseltem Terrain 27. 10. 1881 No. VIII.
Trockenrückstand (b.115°)	75,96	94,04	87,60	79,44	86,76	91,2	77,28	86,48	77,80	65,68	41,76
Glühverlust desselben	26,60	31,82	10,48	14,80	13,28	12,0	7,84	7,52	11,28	4,56	11,20
Glührückstand	49,36	63,12	77,22	64,64	73,48	79,20	69,44	78,96	66,52	57,12	30,56
Uebermangansaures Kali erfordert	15,65	27,24	1,47	1,38	2,40	2,45	1,07	1,03	6,62	3,81	4,88
Ammoniak	6,25	12,5	0,375	0,18	1,1	0,0375	0,12	Spur	2,50	1,60	0,16
Organisch gebundener Stickstoff[1]) als Ammoniak	0,375 } 6,625	1,9 } 14,40	Spur } 0,375	0,10 } 0,28	0,065 } 1,165	0,050 } 0,0875	0,08 } 0,20	0,07 } 0,07	0,065 } 2,565	0,20 } 1,80	0,22 } 0,38
Salpetersäure (N_2O_5) *)	0	Spur	14,48	8,94	10,18	11,68	7,45	12,58	0	0	Spur
Schwefelsäure (SO_3)	3,63	1,79	7,77	7,91	8,51	9,27	7,49	8,12	3,90	0,73	2,01
Phosphorsäure (P_2O_5)	1,85	—	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	0	0	Spur
Chlor (Cl)	16,69	16,81	15,72	15,29	13,1	14,99	13,62	14,66	15,26	13,78	4,28
Kieselsäure (SiO_2)	0,13	—	0,88	—	—	0,94	—	—	—	—	—
Eisenoxyd + Thonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	Spur	—	1,08	—	—	0,26	—	—	—	—	—
Kalk (CaO)	10.75	—	17,35	—	—	16,20	—	—	—	—	—
Magnesia (MgO)	2,08	—	2,38	—	—	1,92	—	—	—	—	—
Kali (K_2O)	8,54	7,37	1,96	2,02	3,81	2,00	1,94	0,90	2,61	1,50	4,87
Natron (Na_2O)	13,40	15,13	17,40	23,31	14,70	17,04	15,40	14,18	14,70	10,99	3,88

[1]) Nach Oxydation mit Kaliumpermanganat.
*) Umfasst auch salpetrige Säure.

Ueber die nicht in die Tabelle aufgenommene Menge der suspendirten Jauchenbestandtheile finden wir im Text des citirten Berichts S. 12 folgende Angaben.

Es kam auf 100 000 Th. Spüljauche		III	XI
	Trockenrückstand	54,44 Th	52,84 Th.
nämlich:	Glühverlust	27,36 Th.	37,86 Th.
	Glührückstand	26,08 „	14,08 „
	Summa	53,44 Th.	51,94 Th.

In dem Magistratsbericht pro 1882/83 S. 11 werden die Angaben wiederholt für No III mit Vertauschung der Glührückstandzahl 26,08 Th. gegen 27,08 Th.; bei No. XI ist es unentschieden geblieben, welche von den 3 zusammen gehörigen Zahlen falsch wiedergegeben ist!

Der letztgenannte Verwaltungsbericht theilt mit, dass „die chemischen Untersuchungen der Osdorfer Abwässer in ausgedehntem Masse von Prof. Dr. Salkowski fortgesetzt worden sind — an den von Ende März 1882 bis Ende März 1883 im Ganzen 23 Wasserproben zur Untersuchung gelangt sind.“

Die Salkowski'schen Untersuchungen wurden am 29. Januar 1883 in der D. Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege in Berlin vorgetragen und hat an sie eine ganze Reihe sehr lebhafter Besprechungen über Städtereinigung angeknüpft, nämlich in den Sitzungen vom 26. Februar, 19. März und 23. April; die Protocolle wurden mehr oder weniger vollständig dem hygienischen Congress am 17. Mai als Heft I der Verhandlungen pro 1883 von jener Gesellschaft überreicht.

Das Protocoll vom 29. Januar bringt nur den Salkowski'schen Vortrag nebst einer Uebersichtstabelle über sämmtliche Analysen in zusammengezogener Form mit Grenzwerthen, bringt aber nicht die Bedenken, welche sogleich gegen den Inhalt des Vortrags, der gar nicht auf der Tagesordnung gestanden hatte, laut wurden.*) Abgesehen von vermuthlichen Schreib- und Druckfehlern, sowie von analytischen Einwänden gegen die vorgelegten

*) Vergl. Prof. Dr. Reclam's Zeitschrift „Die Gesundheit“ No. 6, 1883.

Zahlen, Einwänden, welche später wenigstens theilweise als berechtigt anerkannt worden sind, wurde constatirt, dass Prof. Salkowski die analysirten Proben nicht selbst genommen hatte, auch nichts von den Bedingungen wusste, unter welchen die verschiedenen Flüssigkeiten entstanden und für die Analyse geschöpft waren. Dass durch entsprechend geleitete Berieselung die Spüljauche in hohem Grade von allen gesundheitsgefährlichen und düngenden Bestandtheilen gereinigt werden könne, sei schon lange und oft bewiesen worden; hier käme es auf den Nachweis an, dass die Abwässer der Rieselfelder nicht blos ausnahmsweise, sondern regelmässig eine befriedigende Reinigung erfahren, und für diesen Nachweis sei die nähere Erörterung darüber unerlässlich, wie die untersuchten Wässer entstanden, behandelt und analysirt worden sind.

Es würde hier zu weit führen, sämmtliche Analysen pro 1882/83 nachzutragen, und beschränken wir uns auf die besonders bemerkenswerthe Analyse No. 22, Drainwasser des Einstaubassins No. IV vom 13. September 1882 und auf die mittlere Zusammensetzung des Lülowwassers. Auf 100 000 Theile kommen:

86,24	Th.	Trockenrückstand (b. 115 °)
14,00	„	Glühverlust desselben
72,24	„	Glührückstand
2,54	„	Uebermangansaures Kali erfordert
0,14	„	Ammoniak
11,89	„	Salpetersäure
Spur		Salpetrige Säure
13,41	„	Chlor

Das Wasser des Lülowgrabens, welcher alles Abwasser von Osdorf und Friderikenhof aufnimmt und durch die Nuthe in die Havel laufen lässt, enthielt nach Salkowski's Uebersichtstabelle 6,75 g Ammoniak und 77,4 g Salpetersäure pro cbm. Diese Gehalte an Stickstoffverbindungen entsprechen rund 100 g Salpetersäure pro cbm oder wenigstens 160 g Chilisalpeter. Wenn von sämmtlichen Rieselfeldern Berlin's täglich nur 40 000 cbm solchen Wassers abfliessen, so macht das 6400 kg oder, das Kilo Salpeter zu 0,25 Mk. = 1600 Mk. täglich, d. i.

566 000 Mk. Stickstoffwerth pro Jahr, der von den Rieselfeldern ungenutzt abläuft.

Wenn irgend eine Analyse, so zeigt diese auf's Klarste, wie nothwendig es ist, über den Betrieb der Rieselwirthschaft genau orientirt zu sein, wenn man aus den Analysen weitgehende Schlüsse ziehen will! Mit unumstösslicher Sicherheit kann man behaupten, dass solches Drainwasser nicht das normale eines Einstaubassins ist, sondern ein zufälliges, denn Spüljauche, welche ohne Luftzutritt durch eine 1—2 m mächtige Bodenschicht filtrirt wird, kann sich nicht in dem Grade oxydiren, dass fast sämmtliches Ammoniak verbrennt und an seiner Statt fast 119 Milliontel Salpetersäure auftreten! Einer solchen weitgehenden Oxydation können nur die allerersten Portionen der Spüljauche, womit ein Bassin gefüllt wird, anheimfallen, indem sie durch den lufthaltigen Boden nach den Drains hin versinken — oder es ist das salpeterreiche und ammonarme Drainwasser das Filtrat von einer Spüljauche, welche wochenlang im Sommer eingestaut war und den Selbstreinigungsprocess bis zum Ende an der atmosphärischen Luft durchgemacht hat. Dazu ist auf den Berliner Rieselfeldern die ausgiebigste Gelegenheit gewesen, indem manche sogen. Winterbassins den ganzen Sommer über mit Jauche gefüllt gewesen sind.*)

Gleichzeitig dürfte es am Platze sein daran zu erinnern, dass unreine, aber schlammfreie Wässer in „öfters geöffneter Flasche" aufbewahrt werden können, ohne in Fäulniss überzugehen, weil sie eben unter diesen Umständen ohne Fäulnisserscheinung der Selbstreinigung anheimfallen, wogegen sie unter völligem Luftabschluss Schwefelwasserstoff und andere übelriechende Gase bilden.

Anm. Die Salkowski'sche Analyse des hochoxydirten Drainwassers von einem Einstaubassin erinnert an die Analyse der salpeterreichen Spüljauche von Zürich, welche 1875 von Bürkli-Ziegler veröffentlicht wurde, als man daran war, durch das glänzende Vorbild von Gennevilliers zu einer Spüljauchenrieselung für Zürich auf dem allerunpassendsten Terrain sich verführen zu lassen. Wie die Spüljauche so widernatürlich salpeterreich gefunden worden ist, ist heut noch nicht aufgeklärt — sollte sie zwischen Probenahme und Analyse soviel in der Selbstreinigung vorgeschritten sein? A. M.

Durch ungelüfteten Boden filtrirte Jauche ist ungefähr dasselbe, wie mit Kalk und Thonerdesalzen geklärte Jauche. Findet eine solche Filtrirung auf einer Bassinfläche von mehr als 100 ha statt, so begreift man leicht, dass ungeheure Mengen Jauche je nach Umständen in den Untergrund versinken oder durch eingelegte Drainröhren abfliessen und einen ziemlich grossen Bach zu verpesten wohl im Stande sind!

Die Berieselung von Beeten und von Acker- oder Wiesenflächen nähert sich in der Wirkung dem Einstauen in Bassins in dem Masse, wie durch zu massenhafte Zufuhr bei niederer Temperatur der zur Oxydation nöthige Sauerstoff aus dem Erdboden verdrängt wird — gar nicht zu reden von der Spüljauche, welche ohne Bodenfiltration direct oberflächlich abfliesst!

Wer die Reinheit der Abwässer von einer Spüljauchenwirthschaft controliren will, muss also den Betrieb der Wirthschaft sehr genau kennen und danach die analytischen Proben wählen!

Wir können dieses Gebiet nicht verlassen, ohne noch auf ein analytisches Ergebniss zurückzukommen, welches wohl der Aufklärung bedurft hätte, das ist die Zusammensetzung des Grabenwassers No. VIII vom 27. October 1881 von angeblich nicht berieseltem Terrain. Ob nicht doch einmal Jauche in diesen Graben gekommen ist oder unreines Grundwasser von neu berieselter Fläche, wäre nur am Platze zu entscheiden gewesen — vielleicht auch jetzt noch, aber dass es sich nicht als Vergleichsobject eignete, erscheint zweifellos. Ganz besonders auffällig ist der extrem hohe Gehalt von nahezu 50 Milliontel Kali neben nicht ganz 40 Milliontel Natron! Prof. Salkowski hat im Magistratsbericht pro 1881/82 Seite 12 selbst auf die starke Absorption von Kali im Erdboden gegenüber dem Natron hingewiesen; trotz der überreichlichen Zufuhr von Spüljauche sank der Kaligehalt von ca. 80 Milliontel in der Jauche unter 10 Milliontel im Drainwasser.

Der Bericht über die Canalisationswerke pro 1882/83 enthält Seite 23 ff. ausser den besprochenen Untersuchungen der Abwässer von den südlichen Feldern ein wissenschaft-

liches Gutachten vom 12. Februar 1883 über die Abwässer von den nördlichen Feldern. „Die Ministerial-Kommission für Beaufsichtigung der Berieselungsanlagen der Stadt Berlin hat behufs Feststellung des Einflusses, welchen die über die städtischen, im Kreise Nieder-Barnim belegenen Rieselgüter vertheilte Spüljauche auf die Beschaffenheit des Wassers der zur Abwässerung dieser Rieselgüter dienenden Wasserläufe und, nach Einmündung der letzteren in die Oberspree resp. den Rummelsburger See, auf die Beschaffenheit des Wassers der Spree resp. des Rummelsburger Sees und besonders des zur Speisung der Stralauer Wasserwerke verwandten Spreewassers ausübt, das Kaiserliche Gesundheitsamt und den mitunterzeichneten Dr. Tiemann, Professor an der Friedrich-Wilhelms-Universität, ersucht, das erstere eine mikroskopisch-bakteriologische, den zweiten eine chemische Untersuchung der hierbei in Frage kommenden Wasser vorzunehmen.

„In Folge dieses Ersuchens hat die Entnahme von 14 Wasserproben am 9. und 11. Januar in der in den Protocollen von denselben Tagen registrirten Weise und an den auf einem Situationsplane der betreffenden städtischen Rieselgüter genau bezeichneten Stellen stattgefunden, nämlich:

1. Ungereinigte Spüljauche an der Mündungsstelle des Druckrohrs in Falkenberg.
2. Wasser aus dem nördlichen Hauptentwässerungsgraben des Falkenberger Rieselterrains, ungefähr in der Mitte seines Laufes innerhalb des Rieselterrains.
3. Wasser aus dem südlichen Hauptentwässerungsgraben der Falkenberger Ländereien, oberhalb seiner Einmündung in die Wuhle.
4. Wasser aus der Wuhle an dem Kreuzungspunkte mit der von Berlin nach Alt-Landsberg führenden Chaussee.
5. Wasser aus dem Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben bei seinem Austritt aus dem Rieselterrain von Marzahn und Bürknersfelde.

6. Wasser aus demselben Graben unmittelbar oberhalb der Einmündungsstelle in den Rummelsburger See.
7. Wasser aus dem Rummelsburger See unterhalb und unweit der Einmündung desselben Grabens.
8. Wasser aus dem Rummelsburger See in der Nähe der Eiswerke.
9. Wasser aus der Spree oberhalb Köpenick.
10. Wasser aus der Spree 200 Schritt oberhalb der Wuhlemündung.
11. Wasser aus der Wuhle in der Nähe ihrer Einmündung in die Spree.
12. Wasser aus der Spree 200 Schritt unterhalb der Wuhlemündung.
13. Wasser der Stralauer Wasserwerke, bevor dasselbe die Filter passirt hat.
14. Wasser der Stralauer Wasserwerke, nachdem es durch die Filter gegangen ist."

Von den Wasserproben entnahm unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln zunächst der Geh. Medicinal-Rath Dr. Koch einen Theil für seine bacterioskopischen Untersuchungen.

Für die chemische Analyse wurde nur die Spüljauche filtrirt; die anderen, wenig getrübten Wässer wurden behufs der Trockensubstanzbestimmung tüchtig durchgeschüttelt. Ausser dem Gesammtgehalt an Trockensubstanz wurde nur ermittelt die natürliche und bleibende Härte, die Gehalte an Chlor, Schwefelsäure, Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniak und der Bedarf an Permanganat zur Oxydation.

„Die Schlüsse, welche sich unmittelbar aus der angestellten chemischen Untersuchung der 14 Wasserproben ergeben, lassen sich dahin resümiren:

1. dass die mit der Spüljauche auf das städtische Rieselterrain im Nieder-Barnimer Kreise gelangenden löslichen Mineralstoffe, welche der Boden gar nicht oder nur schwierig zurückhält, zum grossen Theil von der Wuhle und dem Grenzgraben abgeführt werden;

2. dass die Spüljauche im filtrirten Zustande in die zur Abwässerung des obigen Rieselterrains dienenden Wasserläufe gelangt;
3. dass die Wirkung der Bodenfiltration unter den zur Zeit obwaltenden Umständen nicht so ausgiebig ist,
 a) um die Gesammtmenge des dem Rieselterrain durch die Spüljauche zugeführten Ammoniaks aus derselben zu entfernen, und
 b) um die organischen Bestandtheile der Spüljauche alsbald nahezu vollständig zu mineralisiren resp. in auf Kaliumpermanganat nur schwach reagirende und schwierig weiter vergährende (resp. faulende) organische Verbindungen, wie solche in den nicht aussergewöhnlich verunreinigten grösseren Wasserläufen der Umgegend von Berlin vorhanden sind, umzuwandeln;
4. dass diese Umwandlung aber nach den angestellten chemischen Versuchen sich während des Laufes der Wuhle und des Grenzgrabens von dem Rieselterrain bis zur Mündung soweit vollzieht, dass das kurz vor der Einmündung sowohl aus der Wuhle als aus dem Grenzgraben entnommene Wasser nicht stärkere Reactionen auf organische Substanzen, als das an verschiedenen Stellen aus der Spree und dem Rummelsburger See geschöpfte Wasser giebt, und
5. dass auf die erläuterte Weise durch die chemische Analyse eine Beeinflussung der Beschaffenheit des Wassers der Spree, resp. des Rummelsburger Sees durch das von der Wuhle, bezw. dem Grenzgraben hinzugeführte Wasser nicht nachzuweisen ist."

Was den Gehalt der Rieselwässer an „organischer Substanz", welcher nach der Permanganatreaction erschlossen ist, im Vergleich zum Spreewasser betrifft, so erlauben wir uns die Bemerkung, dass wohl ein Jeder die Humussubstanz des Flusswassers der Fäcalsubstanz der Rieselabwässer vorziehen wird, wenn es sich um Trinkwasserversorgung handelt. Nach unserem Dafürhalten characterisirt

Prof. Tiemann die Lage der Dinge sehr zutreffend durch die Worte: „Selbst wenn man berücksichtigt, dass die Zusammensetzung der Spüljauche zu verschiedenen Zeiten beträchtliche Schwankungen aufweisen kann, so geht doch aus den mitgetheilten Ergebnissen der chemischen Analyse unzweideutig hervor, dass das Wasser der soeben erwähnten Wasserläufe durchaus nicht mit unvermischter Spüljauche, aus welchen nur die gröbsten Unreinigkeiten entfernt sind, identificirt werden kann!"

Diese Schlussfolgerung wird Niemand beanstanden!

Ueber die Ergebnisse der bacterioskopischen Untersuchung, welche nach den dem berühmten Forscher eigenthümlichen Methoden ausgeführt wurde, äussert sich Dr. Koch, wie folgt:

„In der Beschaffenheit der Wasserproben tritt ein charakteristischer Unterschied in sofern hervor, dass die dem Rieselterrain entstammenden verhältnissmässig reich an solchen Organismen sind, welche bei ihrem Wachsthum die Gelatine verflüssigen. Es sind dies, anderweitigen Erfahrungen zu Folge, gerade diejenigen Bacterien, welche bei der Fäulniss thierischer Substanzen vorzugsweise angetroffen werden, so dass die Zahl ihres Auftretens in einem Wasser einen Rückschluss auf den Grad der vorhandenen Verunreinigung desselben durch thierische Materie gestattet. In dem Wasser der Spree, welches sehr reich an Mikroorganismen gefunden wurde, waren diese für die Fäulniss charakteristischen Bacterien nur in geringer Zahl vorhanden.

„Nach den Resultaten zu urtheilen, welche im Gesundheitsamte zur Sommerzeit erhalten wurden, scheinen in Bezug auf den Gehalt an entwicklungsfähigen Organismen im Wasser starke Schwankungen vorzukommen. Namentlich findet dies im Spreewasser statt." — — —

„Auffallend ist der geringe Gehalt des Grenzgrabens (Nr. VI) an entwicklungsfähigen Keimen an seiner Einmündungsstelle in den Rummelsburger See. Wenn eine Rückstauung des letzteren ausgeschlossen ist, dann könnte nur noch die Erklärung am Platze sein, dass die vorher erwähnte Trübung des Wassers, welche durch Räumungs-

arbeiten veranlasst wurde, noch nicht bis zu dieser Stelle gedrungen war, oder die bei der Reinigung aufgewühlten Unreinigkeiten sich vor Ankunft des Wassers an der Entnahmestelle bereits wieder abgesetzt haben.“ — — —

„Sehr bemerkenswerth ist die Reinheit des filtrirten Spreewassers aus den Wasserwerken. Dasselbe enthielt am Tage der Untersuchung weniger Keime als das Tegeler Leitungswasser und entsprach ungefähr der Beschaffenheit von gutem Brunnenwasser. Eine Entscheidung darüber, ob dieses günstige Verhalten ein constantes ist, würde nur durch fortlaufende Untersuchungen herbeizuführen sein.

„Die Resultate der bacterioskopischen Untersuchung, welche in der Anlage mit aufgeführt sind, stehen im Uebrigen in einem bemerkenswerthen Einklange mit den Ergebnissen der chemischen Analyse der obengenannten Wasserproben.“

Herrn Dr. Koch ist die Veränderung, welche anscheinend das Wasser des Grenzgrabens (Nr. VI) auf dem Laufe von den Rieselfeldern bis zur Einmündung in die Spree betroffen hat und auch chemisch erkannt worden ist, sehr aufgefallen. Wenn die Herren, welche mit der Untersuchung der Wässer betraut waren, Gelegenheit gehabt hätten, vorher über die örtlichen Verhältnisse sich zu belehren und die analytischen Proben selbst zu nehmen, würden sie den Grund sofort erkannt haben. Das Wasser des Grenzgrabens fliesst nicht in geradem Lauf und nicht unbeeinflusst in die Spree, sondern passirt vor Rummelsburg bei dem Lichtenberger Kietz einen Torfstich und wird daselbst durch reines Bachwasser, welches von Osten her zufliesst, ungefähr auf das Doppelte verdünnt. Der Herr Oberbürgermeister ist am 20. April 1883 von diesem Umstande benachrichtigt worden, gleichwohl scheint die Canalisations-Deputation nichts davon erfahren zu haben, denn sonst würde sie nicht versäumt haben, in ihren Jahresbericht eine Bemerkung hierüber einfliessen zu lassen.

So interessant übrigens die obigen wissenschaftlichen Gutachten an sich sind, so vorsichtig muss man mit Herrn

Geh. Reg. Rath Koch sein, andere Folgerungen ziehen zu wollen, als auf die Beschaffenheit der untersuchten Wässer in den genommenen Einzelproben; sie beweisen nichts dafür, dass zu anderer Zeit jene Wässer besser oder schlechter sind; verdächtig sind die Abwässer von Spüljauchenrieselung unter allen Umständen für die Versorgung einer Stadt mit Trinkwasser! Ueber die Verschiedenheit der Wasserverunreinigung in der kalten oder in der warmen Jahreszeit haben sich übereinstimmend mit Dr. Koch die Herren Virchow (im hygien. Congress d. 17. Mai 1883) und der Ingenieur der Berliner Wasserwerke Piefke (in seiner Schrift „Mittheilungen über die natürliche und künstliche Sandfiltration", Berlin 1882) ausgesprochen. Darum fordert Dr. Koch „fortlaufende Untersuchungen."

Bei Beurtheilung der Abwässer von den Rieselfeldern wird gegenwärtig öfters auf einen Vergleich mit den Berliner Brunnenwässern zurückgegriffen, welcher zur Zeit der „Vorarbeiten zu der Entwässerung und Reinigung Berlins" angestellt worden ist. Damals galt es, die Bevölkerung darauf aufmerksam zu machen, wie schlechtes Wasser in manchen Brunnen vorkommt, schlechteres, als durch Berieselung aus Spüljauche erzielt werden kann. Es erscheint darum gewissermassen als eine Verwechselung zwischen Ursache und Wirkung, wenn man jetzt die Ansprüche an die Qualität der Rieselwässer nach der Qualität mancher städtischer Brunnenwässer fixiren will. In einem Brunnen auf dem Haacke'schen Markt war z. B. 1870 das Wasser derart, dass man es als eine Mischung von gleichen Theilen reinem Brunnenwasser und Spüljauche bezeichnen konnte; so gab es mehrere Brunnen, in welche Jauche aus undichten Gruben und Canälen einfiltrirte. Solches Brunnenwasser ist und bleibt jauchig; dass es in einer Stadt vorkommt, ist traurig, rechtfertigt aber doch nicht, dass man sich mit einem gleichen Unreinheitsgrad der Abwässer von den Rieselfeldern zufrieden geben soll!

Ueberblicken wir noch einmal die Erfahrungen, welche bei der Berliner Spüljauchenwirthschaft gemacht worden sind, so zweifelt wohl kein Unbetheiligter daran,

dass die in Aussicht genommene und theoretisch mögliche Reinigung der Spüljauche hier nicht erzielt worden ist!

Gleichwohl willfahrteten unter dem 18. Februar 1883 die mehrgenannten vier Herren Ressortminister dem wiederholten Gesuch der städtischen Verwaltung um Aufhebung des Verbots, die Spüljauche nach den noch nicht aptirten nördlichen Rieselgütern leiten zu dürfen, unter Betonung der Haftbarkeit Berlins für allen etwa entstehenden Schaden.

Die Gründe kann man aus dem Schlusssatze der Commissionsvorschläge S 36 entnehmen.

Noch viel weniger sind die Versprechungen betreffs der wirthschaftlichen Erfolge erfüllt worden.

Im Virchow'schen Generalbericht lesen wir: „Die Landwirthschaft verliert auch bei einer Berieselung nichts Wesentliches an Dungmaterial; im Gegentheil, indem sämmtliche Schmutzwässer mit den Excrementen ihr zugeführt werden, steht sie sogar im Vortheil gegen die blosse Abfuhr". Ferner: „Durch die landwirthschaftliche Verwendung der Schmutzwässer und die dadurch zu erzielenden Erträge an Bodenproducten soll die sanitäre Ver‚besserung finanziell ausführbar gemacht werden". Ferner: ‚Den Geldwerth der menschlichen Auswurfsstoffe auf nur 1.04 M. pro Kopf und Jahr zu setzten, erscheint offenbar viel zu wenig". Ueber die Hoffnungen auf anderer Seite ist schon berichtet.

In den ersten Jahren des Rieselbetriebs schienen nach den officiellen Magistratsberichten jene Hoffnungen in Erfüllung zu gehen. In dem Bericht pro 1879, welcher dem D. Landwirthschaftsrath seiner Zeit überreicht worden ist, sind nur für sehr geringe Flächen Verluste — zum Theil wegen Nässe verzeichnet! — Für die 143 ha Wiesen sind durchschnittlich 106 M., für die 62 ha Bassinboden durchschnittlich 145 M. Gewinn pro Hectar, für die meisten Beetculturen Ueberschüsse angegeben. Wer einigermaassen den landwirthschaftlichen Betrieb kennt und die Ertragstabellen genauer ansah, dem konnte es allerdings nicht

entgehen, dass jene Gewinne und Ueberschüsse keine Nettoerträge der Bewirthschaftung waren, sondern ein Mittelding zwischen Brutto- und Nettoerträgen, zu deren Umrechnung in wirkliche Nettoerträge mehrere wichtige Positionen nicht veröffentlicht waren Oeconomierath Dr v. Langsdorff war m. W. der erste, welcher sich der Mühe unterzog, nach Annahmen, die aus anderen Berliner Veröffentlichungen geschöpft waren, bezw. nach üblichen Taxationsgrundsätzen eine Bilanz für die Berliner Spüljauchenwirthschaft zu ziehen, und gelangte er zu dem Schlusse, dass günstigsten Falls, d. h wenn nur die anscheinend lohnendste Cultur, nämlich Grasbau, betrieben würde, ein Deficit von 532 M. pro Hectar entstände (Vergl. „Archiv des D. Landw.-Raths“ 1880, S. 355). Ein anderer landwirthschaftlicher Sachverständiger, der Königlich Bayerische Culturingenieur A. Heuschmid, berechnet das Deficit (vergl. dessen „Reisebericht über Landesmelioration, Moorcultur, Arrondirung und Spüljauchenrieselung an das Königlich Bayerische Staatsministerium“, München 1880 bei Adolf Ackermann, S. 147 ff.) auf wenigstens 622 M. Der Unterschied zwischen beiden Berechnungen beruht darauf, dass die letztere nicht blos auf die lohnendere Grasnutzung, sondern auch auf die übrigen Culturen, soweit angängig, Bezug nahm und demnach zu einem grösseren Deficit führen musste.

Nach neueren, doch immerhin auch noch lückenhaften Unterlagen hat Baumeister Knauff das Deficit pro ha und Jahr auf 776 M. berechnet. Vergl. Bericht über die Verhandlungen der 11. Versammlung des D. Landw. Raths, Februar 1883.

Obwohl die städtische Verwaltung von diesen Ausstellungen an den Canalisations- und Rieselberichten Kenntniss erhielt, so trat doch keine Aenderung in der Art der Berichterstattung ein und die Irrungen über den financiellen Stand der Spüljauchenwirthschaft wurden immer bedenklicher. Herr G. H. Gerson, der sein neues Rieselverfahren (siehe oben S. 104) zu zeigen, bez. durch

Versuche zu vervollkommen wünschte, hatte zunächst darunter zu leiden. Lassen wir ihn selbst sprechen.*)

„Wie kann man die financielle Seite meines Systems überhaupt beurtheilen, wenn die Herren Stadtverordneten das Erträgniss der eigenen Anlagen gar nicht kennen, denn ich habe seit 3 Jahren wohl 20 Stadtverordnete befragt, welchen Reinertrag die Rieselgüter lieferten; Keiner konnte eine befriedigende Auskunft geben. Bis zur stürmischen Sitzung vom 29. November 1882 behauptete Jeder, dass sie gut rentirten, und bezog sich auf die Verwaltungsberichte. Der Herr Magistrats-Commissarius hat mir dasselbe wiederholt versichert, der Herr Nordgüter-Decernent sogar vor 3 Jahren behauptet, sie brächten 50 Mark pro Morgen, man bedürfe desshalb meiner Bemühungen nicht, und die Zahlen, welche in den Verwaltungsberichten mit „Reinertrag" bezeichnet werden, kommen den Angaben dieses Herrn grossentheils gleich.

„Als mein erster Antrag bei der Deputation auf Ueberweisung von Land- und Spüljauche zu Versuchen auf meine Kosten vor 3 Jahren (1880) rund weg abgelehnt war und ich Herrn Baurath Hobrecht, der sich stark für diese Ablehnung interessirt hatte, in seinem Bureau aufsuchte, wurde mir von seinem Vertreter, Herrn Baumeister v. Lancicolle, der Bescheid, dass man vollkommen zufrieden sei mit dem, was man habe, desshalb nichts Besseres brauche und dass ich eben irrte, wenn ich glaubte, diese Güter könnten bei ihrer schwierigen Feldbestellung nicht rentiren. Ueberall waren mir diese, dem Communalblatt beiliegenden Verwaltungsberichte für meine Bestrebungen, billige und bequeme Anlagen zu schaffen, im Wege. Jeder Laie ersieht aus ihnen einen hohen Ertrag, fast fünfprocentige Verzinsung des Anlagekapitals von 1000 Mark pro Morgen und die gleiche Verzinsung desjenigen Theils der Anleihen, welcher auf Güterkauf und Aptirung verwandt wird. Jeden Landwirth, der sie liest, befremdet zwar die sonderbare, Tausend unwichtige Zahlen

*) Anm.: Vergl. „Die Anlage, die Verwaltung, die Gewinnberechnungen und Verwaltungsberichte der Berliner Rieselfelder," Berlin, 1883 Reinhold Kühn,) S. II—IV.

bringende Art der Rechnungslegung, das Fehlen der, für den Controleur städtischer Geldanlagen wichtigsten Zahlen, aber auch er wird niemals auf die Vermuthung kommen, dass die laufenden Einnahmen dieser Güter stets kleiner waren als die laufenden Ausgaben, abgesehen von allen Zinsen (Beweis: der unten folgende Bescheid des Teltower Kreisausschusses, zusammengesetzt aus höchst routinirten Landwirthen.)

„Diesen Berichten und den Erzählungen von befriedigenden Erträgen verdankt die Stadt die Einschätzung der Güter Osdorf etc. zu einer fingirten Einkommensteuer, auf welche sie am 8. Juni 1882 reclamirte.“

Der Kreisausschuss forderte Herrn Gerson zu einem Gutachten auf, daher seine Kenntniss der Sache.

„Der Schluss dieser Beschwerde lautet:

„ „Durch Vorlegung unserer Cassenbücher und Verwaltungsacten sind wir nachzuweisen im Stande, dass die Einnahmen bei qu. Gütern gegen die Ausgaben derselben bisher stets um bedeutende Summen zurückgestanden haben, trotzdem bei den Letzteren die nach § 28 der Ministerial-Instruction vom 3. Januar 1877 abzugsfähigen Zinsen weder des durch Obligations-Schuld aufgebrachten Kaufgeldes der Rieselgüter, noch des zur Aptirung derselben aufgewendeten, gleichfalls durch Anleihe gedeckten Capitals, beides nach vielen Millionen Mark rechnend, in Betracht gezogen worden sind. Die entstehenden Ausfälle werden, da die obenerwähnte Canalisations-Abgabe zur Deckung bei Weitem nicht ausreicht, durch Zuschüsse aus unserer Stadt-Haupt-Casse, also aus den laufenden hiesigen Gemeindesteuern, wie wir gleichfalls nachzuweisen im Stande sind, gedeckt.

„ „Sonach kann von einem Einkommen aus den bezeichneten Rieselgütern nicht die Rede sein, damit fällt aber auch die Verpflichtung zur Entrichtung von Zuschlägen zu einer fingirten Einkommensteuer. gez. Dunker.“ “

„Die Mitglieder des Teltow'er Kreis-Ausschusses waren nicht wenig erstaunt über diesen Schlusspassus; sie

wiesen am 27. October 1882 die Beschwerde u. A. mit folgenden Worten zurück:

„ „Dass die landwirthschaftliche Benutzung jener Güter aber der Stadtgemeinde Berlin nach Abrechnung der gesetzlich abzugsfähigen Lasten und Kosten, ein Einkommen in der veranlagten Höhe gewährt, lässt sich nach den in den Verwaltungsberichten der Canalisations-Deputation des Magistrats enthaltenen Angaben kaum noch in Zweifel ziehen.“ “

Im zweiten Abschnitt seines Buches legt Herr Gerson eine ausführliche „Kritik der Ertragsberechnungen der Berliner Rieselfelder in den Verwaltungsberichten der Deputation für die Canalisationswerke“ auf S. 21—73 vor. Indem wir hierauf verweisen, bemerken wir nur noch, dass auch in dem im Sommer 1883 ausgetheilten „Verwaltungs - Bericht des Magistrats zu Berlin für 1881, No. I Hauptverwaltungsbericht“ auf S. 33 verschiedene Reinerträge figuriren, das Osdorfer Gras .mit 27 276 Mk., die Osdorfer Beetanlagen mit 144 Mk. pro ha, die Beet- und Wiesenanlagen der nördlichen Rieselfelder mit 185 Mk. pro ha.

Die Deficits aus den Rieselgütern haben mit Ausdehnung des Betriebs nicht abgenommen, sondern in steigender Progression zugenommen Die den Hausbesitzern auferlegte Canalisationsabgabe von 1 pCt des Nutzungswerthes ihres Eigenthums reichte entfernt nicht aus, das Deficit zu decken, die Stadthauptcasse wurde in immer grössere Mitleidenschaft gezogen und den Stadtverordneten ist jetzt die Aufgabe gestellt, Mittel anzuweisen, um die schon pro 1882/83 eine Million weit übersteigenden Zuschüsse zu ermöglichen.*)

*) Anm. Der officielle Bericht über die Canalisationswerke 1882/83 beziffert auf S. 20 das Deficit, welches durch die urprünglich eröffneten Einnahmequellen nicht gedeckt wird, auf 1 463 737,39 Mk. Nehmen wir an, dass von sämmtlichen für die Canalisation erworbenen Landgütern mit 5370 ha Fläche 2 Drittel wirklich berieselt werden können, also 3500 ha, so berechnet sich das Deficit pro ha auf rund 400 Mk. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass 1882/83 nicht viel mehr als die Hälfte dieser Fläche der Rieselcultur unterlag, und dass die gewöhnliche Bewirthschaftung der übrigen Fläche

Ueber den allgemeinen Stand der Dinge im Frühjahr 1883 entrollen die Verhandlungen des „Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege“ in seiner 10. Versammlung zu Berlin vom 16. bis 19. Mai 1883 (vergl. „Deutsche Vierteljahrschrift für öffentl. Gesundheitspfl.“ Bd. XV, Heft 4) ein authentisches Bild, insofern wenigstens, als der Herr Referent die leitende Persönlichkeit unter den Stadtverordneten war, als die Verhandlungen in Gegenwart und gewissermassen unter Controle der massgebendsten Persönlichkeiten aus der städtischen Verwaltung stattgefunden haben, und als den Herren, welche sich an den Erörterungen vom 17. Mai über „Städtereinigung und die Verwendung der städtischen Unreinigkeiten“ betheiligten, nicht nachgesagt werden kann, dass sie principiell gegen die englische Schwemmcanalisation mit Berieselung eingenommen seien.

Das Referat hatte Herr Geh. Med.-Rath Prof. Dr. R. Virchow übernommen. Die „auf Ersuchen des Ausschusses, aber ausdrücklich nicht zum Zweck einer Abstimmung aufgestellten Thesen“ lauten folgendermassen.

I Für Abtrittsröhren in Häusern ist Wasserspülung und Wasserverschluss erforderlich.

II. Jede längere Magazinirung von Abtrittsstoffen, sei es in Abtritts- oder Senkgruben,*) sei es in Kasten oder Tonnen, ist verwerflich.

III. Für die Entfernung der Stoffe aus den Häusern kann je nach örtlichen Verhältnissen die directe

wirklichen Reinertrag geliefert hat, so kommt man zu einem Deficit pro ha, was die von v. Langsdorff und Heuschmid (S. 127) berechneten Zahlen noch übersteigt Also, während von massgebender Seite auf ein Reineinkommen von mindestens 600 Mk. pro ha Rieselland gerechnet war, hat die Gemeinde 600 Mk. zuzuschiessen, um Dungstoffe von etwa 2500 3000 Mk. pro ha unschädlich zu machen.

Mit dem jetzigen Wirtschaftssystem ist wenig Aussicht auf Besserung für die Zukunft! A. M.

*) Anm. Augenscheinlich sind hier nicht „Schwindgruben“, sondern die Berliner „Absetz-“ oder „Sedimentir-Gruben“ gemeint, welche aus der Closetjauche die Fäcalien zurückhalten und nur das Spülwasser abfliessen lassen sollten. A. M.

Abfuhr in Tonnen oder die Ableitung in geschlossenen Canälen gewählt werden.

IV. Die Einführung von Abtrittstoffen in öffentliche Wasserläufe ist unter allen Umständen bedenklich. Sie ist in Städten von 100 000 Einwohnern und darüber überhaupt nicht, in Städten unter 100 000 Einwohnern nur bei besonders günstigen Stromverhältnissen und auch dann nicht ohne besondere Vorrichtungen für Desinfection und Sedimentirung zulässig.

V. Auch die Ableitung des Strassen- und Hauswassers grosser und mittlerer Städte in öffentliche Wasserläufe ist nur nach erfolgter Sedimentirung, welche je nach Quantität und Qualität der in Betracht kommenden Wässer durch chemische Zusätze zu begünstigen ist, zu gestatten.

VI. Die landwirthschaftliche Verwendung der Abtrittstoffe ist der sanitätspolizeilichen Aufsicht unterworfen, wobei jedoch an die städtischen Anlagen keine höheren Ansprüche zu stellen sind, als sie auch dem gewöhnlichen landwirthschaftlichen Betriebe gegenüber geltend gemacht werden.

Die Ausführungen des Herrn Virchow nehmen in unserer Quelle einen Raum von 18 Seiten gross Octav ein, woran sich 17 Seiten Discussion reihen. Wir müssen uns hier auf Wiedergabe desjenigen beschränken, was für unser vorliegendes Thema im Allgemeinen oder für Berlin speciell wichtig ist, und werden dabei einzelne Punkte berücksichtigen, welche nach unserer Auffassung der Sache in ihrer vorgetragenen Darlegung nicht unbeanstandet bleiben dürfen.

Ad I setzt V. „eine allgemeine Uebereinstimmung darin voraus, dass eine ausgiebige Reinigung der Häuser ohne Wasserverschluss nicht möglich" sei (S. 584), sowie darin, „dass eine wirklich ausreichende Reinlichkeit — — — ohne Spülung undenkbar" sei (S. 585).

Ad II bestreitet V. die Möglichkeit, Abtrittgruben so dicht herzustellen und zu erhalten, „dass der Untergrund nicht mit den Stoffen der Abtritte unmittelbar in

Berührung kommt" (S. 586) — über Herstellung und Erhaltung von dichten Schwemmcanälen schweigt Herr V. .

Ad III, IV und V bestreitet V. Herrn Liernur das Recht, von Differenziren als von etwas Neuem zu sprechen; man habe „das Liernur'sche System als eine neue Art der Abfuhr zu betrachten, wo man nicht mit Pferden und Tonnen operirt, sondern statt dessen das Vacuum anwendet und die Stoffe sich selbst nach gewissen Sammelplätzen bewegen lässt. Die Schwemmcanalisation steht sämmtlichen bisherigen Einrichtungen als eine geschlossene Einheit gegenüber, wenn man dem Gedanken nicht Platz giebt, dass es zulässig sei, einen wesentlichen Antheil dieser Abwässer unverändert den öffentlichen Flussläufen zu übergeben. Darüber (abgesehen von den Nothauslässen! A. M.) schwankt im Augenblick noch die Wage. In der vollen Entwicklung des Systems der Schwemmcanäle setzt sich alles folgerichtig aneinander." (S. 587.)

Um die Verunreinigung des Strassenwassers zu verdeutlichen, erinnert V. an die verschlissenen Kleider und Schuhe und an den daraus entstehenden Staub, ferner an die colossalen Mengen Papier, welche verbraucht werden, an die „allerschlimmsten Auslaugungsproducte" des Pferdedüngers, an die Küchenwässer und die „ungeheure Quantität von Seife*) in den Waschwässern" und dringt auf Sedimentirung solcher Wässer unter Benutzung passender Fällungsmittel,

*) Anm. Gleich danach spricht V. von Seife und Fett, als ob das identische Dinge wären. Die Seife der Waschwässer geht sehr schnell in Kalkseife über, welche in den Einstaubassins sich zusammenballt und an das Ufer wie Bimsstein ausgeworfen wird. Fettsäuren im Allgemeinen gehören zu den beständigsten chemischen Verbindungen und die flüchtigen Fettsäuren zeichnen sich durch hohe antiseptische Kraft aus. Fette werden ebenfalls als Schutzmittel gegen Mikroorganismen bei der Conservirung der Nahrungsmittel benutzt. Ihre Widerstandsfähigkeit unter Wasser wird durch die Bildung des Fettwachses (adiposcire) in Wasserleichen bewiesen. Im chemischen Laboratorium stellt man sich Buttersäure und ähnliche Säuren nicht durch Gährung von Fetten, sondern von Zucker dar. Die Berliner Polizei-Verordnung vom 15. Aug. 1883 zählt die Kaliseife (Schmierseife) sogar als Desinfectionsmittel auf. Die Fettlegende spukt bereits in einem Freiburger Gutachten.

A. M.

um Verschlammung der Flüsse zu verhüten (S. 588/90). „Derartige Absätze haben die Eigenthümlichkeiten, dass während der kälteren Jahreszeit eine geringere Zersetzung stattfindet, dafür aber auch grössere Massen niedergeschlagen werden, während in der wärmeren Jahreszeit die Zersetzung beginnt. Dann brodeln die Zersetzungsgase aus der Tiefe hervor, reissen allerlei Dinge mit in die Höhe, welche vorher am Boden lagen, und bedingen dadurch jene scheusslichen Zustände, die wir zuerst durch die Schilderung der englichen River Pollution Commission erfuhren und nachher mit eignen Augen haben wahrnehmen können" (S. 591). (Bei dem Verstäuben von Unrath innerhalb der Wohnungen sollte man nicht übersehen, dass die Mehrzahl der Menschen recht viel Koth mit sich herumträgt, was die Wäscherinnen bezeugen werden, und dass dadurch viel mehr Gelegenheit zur Verstäubung und Infection gegeben wird, als durch „Kothverschluss." A. M.)

„Ein analytischer Ausdruck für die Zusammensetzung der Schmutzwässer kann noch nicht gegeben werden. Die Regierungen sollten darauf dringen, dass die entsprechenden Institutionen in den einzelnen Städten geschaffen werden, — — indess kann man zugestehen, dass, wenn in der Hauptsache die Fäcalien auf einem anderen Wege entfernt werden, allerdings Substanzen von geringerer Verdächtigkeit übrig bleiben" (S. 591). Leider „wollen auch die potenten Städte nicht practisch den Gedanken anerkennen, dass sie ihre Flüsse von den Fäcalstoffen rein halten müssen (was besonders von Frankfurt a. M. gilt. A. M.); selbst da, wo die scheinbar günstigsten Verhältnisse vorliegen, z. B. wo Städte unmittelbar am Meere liegen, stellt sich doch mehr und mehr die Nothwendigkeit heraus, eine andere Form der Reinigung zu suchen (S. 593). Es ist ausserordentlich schwer, für die sehr verschiedenartigen localen Verhältnisse allgemeine Normen aufzustellen — darum ist es allerdings sehr nützlich, wenn wir gewissermassen probirend und tastend vorgehen — und dass man nicht sofort durch eine vielleicht verfrühte Gesetzgebung ganz bestimmte einheitliche Normen aufzustellen sucht" (S. 594).

Ad VI will Herr V. sich nicht darüber äussern, „in welcher Weise die landwirthschaftliche Verwendung der Abtrittproducte stattfinden solle, weil dies eigentlich keine Aufgabe des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege ist (obwohl derselbe Verein 1876 in Düsseldorf die Technik der Berieselung zu discutiren unternommen hatte A. M.); man ist von beiden Seiten, der landwirthschaftlichen und hygienischen, nicht zurückhaltend genug (S. 594). — — — Was Berlin ausgeführt hat, ist grösser, als es überhaupt irgendwo in der Welt zu sehen ist. — Allerdings sind die landwirthschaftlichen Anlagen am wenigsten im Augenblick soweit geführt, um eine strenge finanzielle Betrachtung zuzulassen; wir befinden uns im Stadium des Experiments — weil uns die Käufer fehlen, denen wir die Producte verkaufen könnten; wir sind an der Grenze der Ueberproduction angelangt — wir könnten soviel Kohl machen, dass wir ihn bis nach Frankfurt a. M. liefern könnten (S. 395/6). — Bei Schwierigkeiten dieser Art — — — sind zwei Hauptmotive entgegen getreten. Das eine ist die relativ passive Haltung, welche gerade in dieser Beziehung die deutschen Regierungen eingenommen haben Nichts würde eine passendere Aufgabe für die landwirthschaftlichen Anstalten und Versuchsinstitute sein, als in planmässiger Weise die Frage zu fördern, wie und für welche Producte am zweckmässigsten die Objecte der Städte Verwendung finden könnten. Das ist leider bis jetzt nicht geschehen" (S. 596).

„Eine eingehende landwirthschaftliche Prüfung der Methoden, nach denen diese Verwerthung erfolgen soll, hat meines Wissens nicht stattgefunden. Wir in Berlin haben uns die erstaunlichste Mühe gegeben, aus den landwirthschaftlichen Anstalten die besten Kräfte zu unserer Unterstützung und Belehrung heranzuziehen. Nachher haben unsere Angreifer gesagt, es seien die schlechtesten gewesen. Unter solchen Umständen haben wir, zum Theil ganz auf eigene Hand, mit den Kräften, welche sich innerhalb der städtischen Kreise darboten, diese Sache verfolgen müssen (S. 596).

„Dabei noch ein anderes. Wir haben von vornherein

in der That geglaubt, es werde gelingen, nach kurzer Zeit die Landwirthe der Umgegend in grösserer Ausdehnung dahin zu bringen, von unserem Wasser zu nehmen. Diese Sache hat jedoch ihre sehr grossen Schwierigkeiten gehabt. Ich will nicht verkennen, dass ein Theil derselben in den Forderungen der Stadt lag. — — — Wir können nicht von dem guten Willen bestimmter und unbestimmter Personen abhängig sein, die vielleicht in dem Augenblicke, wo wir das meiste Wasser liefern, es nicht haben wollen. Wenn es viel regnet, haben wir bekanntlich auch viel Wasser, aber dann bedarf der Landwirth dessen am allerwenigsten. Die Schwierigkeiten, welche sich in Regenzeiten ergeben, sind zuweilen so gross, dass sie für die Städte zu den allererheblichsten Calamitäten werden; wer eine Erfindung machen könnte, um das zu beseitigen, der wäre in der That ein goldener Mann. In dem Augenblicke, wo man zugesteht: lassen wir doch einen grossen Theil davon einfach in die Flüsse laufen, umgeht man einen nicht geringen Theil dieser Schwierigkeiten; dann kann man sagen: Wir brauchen gar nicht so grosse Röhren, die jetzigen sind viel zu gross, — — — wir befinden uns hier in einem circulus vitiosus. Das eine Mal finden wir, dass die Abwässer so unrein sind, dass wir sie nicht einfach laufen lassen können, das andere Mal sagt man uns: wozu wollt Ihr all dieses Wasser auf die Rieselfelder hinausbringen, lasst es doch in die Flüsse laufen. Gegenüber diesem Widerspruche betone ich zweierlei: 1. man muss so weite Canäle haben, dass sie dem höchsten Regenfall genügen und 2. wenn man rieselt, so muss man Rieselfelder haben, bei denen die Stadt ganz sicher ist, dass sie diejenige Flächenausdehnung haben, auf der unter allen Umständen das Wasser untergebracht werden kann. Erst von dem Augenblicke an, wo die Sicherheit besteht, hat man auch die Möglichkeit, nach der andern Seite hin liberal zu sein und Wasser abzugeben, vielleicht zu geringeren Preisen abzugeben, als man sich das früher vorgestellt hatte. (S. 597). — — —

„Im Uebrigen aber kann ich nicht leugnen, dass wir von den Landwirthen bis dahin mehr Vorwürfe als Be-

lehrung erhalten haben. Sie finden dieses schlecht und jenes schlecht, aber sie sagen uns sehr selten, was wir auf der Basis machen sollen, die wir nun einmal einnehmen. Wir können nicht mit einem Male wieder aufhören zu rieseln und die Schwemmcanäle zu benutzen, wir müssen uns auf der gegebenen Basis einrichten, und nur auf dieser Basis würden Belehrungen acceptabel sein. — — — Dass man uns nun Vorwürfe macht, die wir uns doch auf einem ganz neuen Gebiete befinden, welches in dieser Ausdehnung niemals cultivirt worden ist, das ist in der That eine der grössten Ungerechtigkeiten. Der andere mildernde Gedanke, den ich anzuführen habe, ist der, dass alle anderen Methoden der Verwendung städtischer Abfallstoffe, auf grosse Verhältnisse angewandt, auch noch nicht zu einem practisch sicheren Ergebniss geführt haben. Ich will in keiner Weise bestreiten, dass es möglich ist, z. B. auf dem Wege, den gegenwärtig Herr Liernur verfolgt, alle Auswurfstoffe in Pudrette zu verwandeln, obwohl ich nicht leugnen kann, dass ich einige Besorgniss habe, dass, wenn man erst in den Abtritten das Wasser hinzufügt und dieses Wasser nachher wieder in den Vacuumpfannen beseitigen soll, die Ausgabe doch grösser werden dürfte, als Herr Liernur sie im Augenblicke berechnet. Aber vor allen Dingen muss ich sagen, es ist noch nirgend Pudrette in einer nennenswerthen Quantität erzeugt worden, die ganze Sache liegt noch auf dem Boden der blos theoretischen Speculation, und so, wie wir in grosser Verlegenheit sind, unser Gras loszuwerden, könnte es sich auch leicht zutragen, dass, wenn eine grosse Stadt plötzlich gewaltige Quantitäten von Pudrette fabricirte, sie damit vielleicht Magazine füllen*) könnte, aber keine technische Verwendung dafür fände, Sie wissen ja, wie schwer es ist, gewissen Stoffen in der Landwirthschaft Eingang zu verschaffen, und wie viel Einwendungen man grade gegen die chemische Zusammensetzung der Stoffe gemacht hat, die wir zu bieten haben

*) Anm.: Im mündlichen Vortrag wurde von Wällen gesprochen die man aus Pudrette um Berlin herum errichten könnte: A. M.

würden. Immerhin würde ich es aber für sehr erwünscht halten, wenn irgendwo in regelmässiger Weise einmal ein Versuch mit dieser Pudrettefabrication gemacht würde, und wenn namentlich nachgewiesen würde, dass das ein verkäufliches Product ist. (S. 598.) — — — Es wäre wünschenswerth, statt der Calculation einmal ein practisches Resultat zu sehen. Von allen den einzelnen Orten, in denen man das System des Herrn Liernur eingeführt hat, ist kein einziger bis zur Pudrettefabrication vorgerückt; an diesem Stadium haben sie Halt gemacht und nirgends ist es gelungen, zu sehen, ob die herzustellende Pudrette verkäuflich ist.*) — —

„Die Thatsache, dass die Stoffe, die wir in Form von flüssigem Dünger auf den Acker bringen, an sich werthvolle Stoffe sind, ja dass sie grosse Ernten bedingen, das ist nachgewiesen. Es handelt sich nur darum, wie wir jene Mannigfaltigkeit oder jene besondere Form der landwirthschaftlichen Producte erzeugen, die uns unter allen Umständen die Sicherheit darbietet, dass wir eben auch ein verkäufliches Product herstellen. (S. 599). — — Sie werden begreifen, dass wir nicht die Flinte in's Korn werfen, wenn wir im Augenblick noch nicht sagen können, was wir in Zukunft Alles machen werden. Aber ich glaube, wir können sagen: die Berieselung ist die einzige Form, in der eine grosse Stadt die Garantie hat, dass sie ihre Unreinigkeiten inclusive des Strassen- und Hauswassers auf eine vollkommen sichere Weise unterbringen kann. — — — Was uns fehlt, ist, wie gesagt, nur die practische Erfahrung in dieser ganz und gar neuen Art des Landbaues. Wenn ich in der letzten These hervorgehoben habe, dass man an die Städte, welche

*) Anm: Herr V. scheint die Thätigkeit der Pudrettefabrik in Augsburg, welche zwar nicht Liernur-Fäcalien, sondern gewöhnlichen Tonneninhalt, aber ganz nach den Liernur'schen Principien und von einer etwa 30,000 Menschen betragenden Bevölkerung mit Erfolg verarbeitet, nicht zu kennen! Vergl. ‚Die Fabrication von Fäcaldüngern in der Podewils'schen Fäcalextractfabrik Augsburg. Nach eigenem patentirten Verfahren.“ München bei Knorr & Hirth 1884.

Abflussstoffe auf das Land senden, nicht höhere hygienische Ansprüche stellen möchte, als man sie an die Landwirthe selber stellt, so ist das wesentlich deshalb geschehen, weil mir scheint, dass in der That an vielen Orten die Meinung besteht, dass das, was die Landwirthe thun, alles vortrefflich und das, was die Städte thun, alles sehr schädlich sei (S. 600). — —

„Diesem vorzubeugen ist meine letzte These bestimmt. Ich meine, das gleiche Maass der Beurtheilung sollte nach beiden Seiten hin stattfinden; man sollte nicht Anforderungen an die städtische Reinigung stellen, die man nicht im gleichen Maasse auch gegen die Landwirthe erhebt." (S. 601.) — —

Dr. Emmerich, Schüler v. Pettenkofer's, hält für die beste Beseitigung der Fäcalien die Abschwemmung in die Flüsse — „nur eins ist nöthig, dass man die Excremente vor der Einleitung in das Flusswasser durch eine von der Wasserkraft des Flusses getriebene Maschine gehörig zerkleinert." (S. 608.)

Geh. Sanitäts-Rath Dr. Varrentrapp aus Frankfurt a. M. bestätigt, dass „doch der grösste Versuch hier in Berlin gemacht worden — in Bezug auf Berieselung stehe man allerdings auch in Berlin noch am Anfang des Experiments — — andererseits müsse man freilich auch zugestehen, dass in Betreff des leichten und sicheren Erfolgs der Rieselanlagen man nicht mehr den hoffnungsvollen Standpunkt einnehmen könne, der nach den ersten kleinen Versuchen in England und den etwas veränderten Versuchen in Gennevilliers*) wohl berechtigt gewesen sei. Immerhin lasse sich aber auch heute noch sagen, dass der eingeschlagene Weg der richtige sei, dass aber in Betreff der Einzelheiten der Durchführung und Verwerthung der Sielwässer durch Berieselung noch vielerlei

*) Anm. Die Berieselung auf der Halbinsel Gennevilliers ist jetzt um vieles besser eingerichtet und geleitet, als vor acht Jahren; die damaligen Unvollkommenheiten und Gefahren aber wollte man in dem allgemeinen Rieselfieber nicht sehen!

A. M.

Erfahrung gemacht werden müsse*). (S. 611). Betreffs der Reinhaltung der Flüsse „möge die Regierung die allgemein wichtigsten Momente betonen, aber nicht ein einzelnes, wie beispielsweise die Einwohnerzahl — denn es gehe doch nicht an zu bestimmen, dass eine Stadt, die vor 10 Jahren bei 90000 Einwohnern entsprechende Einrichtungen begonnen, diese jetzt bei einer Bevölkerungszahl von über 100000 Einwohnern gänzlich ändern solle" (S. 611/12).

Schliesslich wurde ein vom Stadtingenieur F. A. Meyer in Hamburg vorgeschlagener Zusatz zu Virchow's Thesen angenommen, nämlich:

„In Festhaltung der Aufgabe möglichster Reinhaltung der Wasserläufe glaubt der Verein, dass zur Zeit die wissenschaftliche und finanzielle Klarstellung über die zulässigen Grade der Flussverunreinigung nicht soweit gediehen sei, um jetzt schon allgemein gültige generelle Vorschriften aufzustellen und dass man sich desshalb für jetzt mit Entscheidungen von Fall zu Fall begnügen müsse.

„Der Verein hält seine Resolution vom 26. September 1877 und seine Eingabe an den Reichskanzler vom 3. April 1878 betreffs Ausführung systematischer Untersuchungen an den deutschen Flüssen auch heute noch aufrecht."

Ausser den nebenher erledigten Punkten müssen wir uns auf die nachstehenden etwas näher einlassen.

Dem Axiom Virchow's, dass gute Abtritte ohne Wasserverschluss und Wasserspülung undenkbar seien (S. 132), kann mit gleichem oder besserem Recht das Axiom gegenübergestellt werden, dass Wasser für besagten Zweck nicht nöthig sei. Die Natur kennt für ihre Fäcalbehandlung keinen Wasserverschluss und keine Wasserspülung, letztere nur in Krankheitsfällen, und die Technik hat Leistungen aufzuweisen, welche ebenfalls ohne Wasser

*) Anm. Die gesprochenen Worte lauteten ungefähr: — „nur wissen wir noch nicht recht, wie wir's machen sollen." A. M.

allen Ansprüchen gerecht werden. Das Wassercloset ist ein sanitär vielleicht sogar sehr bedenklicher Luxus — auch beim Liernursystem; wer sich denselben gönnen will, hat für die Folgen aufzukommen!

Nach Anleitung der Definition des Liernursystems (S. 133) kann man das Schwemmsystem als eine Art Abfuhrsystem nach Liernur betrachten, bei welchem man, statt zu sondern, alles in einen Topf wirft, statt des Vacuums einen Wasserstrom anwendet und die Stoffe sich selbst nach gewissen Plätzen bewegen lässt.

Die geschlossene Einheit und Folgerichtigkeit des Schwemmsystems besteht für unser Klima und für grosse Städte zur Zeit nur erst auf dem Papier. (S. 133.) Herr Virchow erinnert selbst an die „allererheblichsten Calamitäten" bei Regenwetter, deren Ueberwinder „in der That ein goldner Mann" wäre. (S. 136.) Es sind das aber noch nicht die grössten Schwierigkeiten und täglich treten neue Vorschläge und Versuche zu ihrer Beseitigung ans Tageslicht — die Separating Systems u. s. w. Viel weniger als diese Verbesserungen liegen die Herstellung von hochgrädiger Pudrette aus reinen und frischen Fäcalien und der lohnende Vertrieb solcher Pudrette „noch auf dem Boden der blos theoretischen Speculation"! (S. 137.)

Was Herr Virchow von der Verschlämmung der Flüsse durch Unrath, besonders durch den in der kalten Jahreszeit hineingelangenden, befürchtet, ist jedenfalls sehr beherzigenswerth (S. 134), ebenso sein Zugeständniss, dass fäcalfreies Abwasser weniger verdächtig ist (S. 134). Das Letztere wurde bisher von den Vertretern des Schwemmsystems stets und hartnäckig geleugnet; das Erstere hat eine allgemeine practische Bedeutung und bestätigt zugleich das Urtheil über die beschränkte Tragweite der Spreewasseruntersuchungen im Winter 1883 (S. 125).

Der Schwerpunkt der Virchow'schen Ausführungen liegt ohne Zweifel in dem, was zu These VI gesagt ist, in der landwirthschaftlichen Seite des Schwemmsystems, in der Unterbringung der Schmutzwässer, welche nur durch Berieselung möglich sei. Herr Virchow constatirt freimüthig, dass diese Frage noch von keiner Grossstadt

gelöst sei, dass Berlin auf diesem Gebiete weiter als irgend eine Grossstadt der Welt sich vorgewagt habe, sich aber noch im Stadium des Experiments befinde. Herr Varrentrapp (S. 139) präcisirt den Standpunkt noch enger auf den „Anfang des Experiments", tröstet aber mit seiner Ueberzeugung, dass man auf dem richtigen Weg sei, wenn man auch noch nicht wisse, wie man's zu machen habe, und erkennt Berlins Opferwilligkeit für dieses Experiment dankend an*) — nur möge die Staatsregierung vorläufig ein gleiches Experiment nicht von anderen Städten fordern.

Herr Virchow klagt alsdann darüber, dass die Rieselproducte keinen lohnenden Absatz finden, weshalb man nach andern Culturen sich umsehen müsse, und wirft den Regierungen wie den Landwirthen vor, dass sie die Stadt Berlin nicht in ihren Bemühungen unterstützt haben!

Dem ist entgegenzuhalten, dass Berlin nicht nur keine Unterstützung gewünscht, sondern eine solche wiederholt und in wenig liebenswürdiger Weise zurückgewiesen hat.

Von den Lehrern an den landwirthschaftlichen Hochschulen hat Berlin nur einen einzigen eine längere Zeit zu Rathe gezogen, aber einen Mann, welcher, wie sich sehr bald und deutlich herausstellte, nur Fachmann in Anlage von Bachwasserrieselungen war, für die Spüljauchenrieselung jedoch blos seinen Enthusiasmus mitbrachte. Andere auf letzterem Gebiete erfahrene Culturingenieure, welche ihre Dienste anboten, z. B. der inzwischen verstorbene Ad. Fegebeutel und V. Schweder, wurden abgewiesen. Während der Vorarbeiten wurden nur für einzelne besonders beantragte Auskunftsertheilung die landwirthschaftlichen Botaniker F. Nobbe und P. Sorauer zugezogen; die beantragte Befragung von Hellriegel oder eines anderen tüchtigen Agriculturchemikers in principiell wichtigen Punkten wurde als unnöthig abgelehnt, und nachdem der Beschluss der städtischen Be-

*) Anm. Diese und die folgenden Worte sind gar nicht oder nur abgeschwächt in den gedruckten Bericht übergegangen. A. M.

hörden über die Ausführung des Schwemmsystems im Princip erfolgt war, verzichtete man alsbald ganz und gar auf agriculturchemischen Beirath. So berufen die Agriculturchemie an sich erscheint, die Spüljauchenwirthschaft zum Gegenstand des sorgfältigsten Studiums zu machen, so war ihre Mitwirkung doch in jenem Zeitpunkt nicht erwünscht, weil sie nicht ohne ernste Vorbehalte Versuchen mit Spüljauchenrieselung in grossem Maassstabe zustimmen konnte.

Für die leitenden Persönlichkeiten in der städtischen Verwaltung aber war es ein Glaubenssatz geworden, dass es ausser der englischen Schwemmcanalisation und Spüljauchenrieselung kein Heil gab. Jede abweichende Meinung wurde als Folge mangelnder Kenntniss und Einsicht oder gar als Ausfluss niedriger Leidenschaften aufgefasst und verächtlich oder entrüstet zurückgewiesen, während doch gerade der Umstand, dass sehr viele, hochgebildete Patrioten und Fachmänner sich sehr zurückhaltend zeigten oder andere Maassnahmen empfahlen, als deutlicher Beweis dafür hätte gelten sollen, dass die Frage noch nicht hinreichend geklärt und zweifelsohne war. Diese Sachlage musste zu vorsichtigen Versuchen mahnen, bei welchen die an sich nicht fachmännische Stadtverwaltung, über den Parteien stehend, einen Wettstreit der verschiedenen Richtungen eintreten lassen und nach den Erfolgen das Beste wählen konnte.

Mit einem bewundernswerthen Optimismus ging man an die Auswahl und den Ankauf von Rieselfeldern, ohne über deren geognostische Beschaffenheit und Vorfluthsverhältnisse sich zu orientiren, fasste über Aptirung und Bewirthschaftung der Felder Beschlüsse und setzte diese mit vollständigster Vernachlässigung aller in den „Vorarbeiten" gemachten Erfahrungen in's Werk, als ob es sich um Herstellung eines Platzes für eine temporäre Ausstellung handelte. Vergebens bemühten sich die Uneingeweihten zu ergründen, nach welchem naturwissenschaftlichen, culturtechnischen und wirthschaftlichen Plan die Unterbringung und Verwerthung der Berliner Spüljauche angefasst und durchgeführt werden sollte; aus den

Früchten, die sie im Laufe der Zeit sahen, mussten sie den Schluss ziehen, dass ein bestimmter Plan gar nicht vorlag, sondern nur der dunkle Drang, möglichst schnell und viel von den vermeintlichen Segnungen zu ernten!

Die Begeisterung für die angeblichen Wunder der Spüljauchenrieselung war eben damals so angefacht, dass Berlin glaubte, die letztere ebensogut oder noch besser als Danzig bei Heubude und als Paris auf Gennevilliers mit eigener Intelligenz und für eigenen Vortheil ins Werk setzen zu können — trotz den bereits von England herübertönenden Mahnrufen zur Vorsicht! — ja dass Berlin sich sogar berufen fühlte, durch Musterculturen den einheimischen Landwirthen und Gärtnern die Kunst und den Segen der Spüljauchenrieselung zu zeigen — was nun freilich ins Gegentheil umgeschlagen ist!

An die Verhandlungen des hygienischen Congresses im Saal schloss sich am Nachmittag des 17. Mai 1883 eine Wanderung von mehr als hundert Mitgliedern der Versammlung unter officieller Führung über die Rieselfelder von Osdorf. In einer Ansprache auf dem Gutsgehöfte entrollte der technische Leiter der Berliner Canalisationswerke ein kurzes Bild über Einrichtung und Bewirthschaftung der Felder, konnte aber nicht umhin, seinem Bedauern Ausdruck zu geben, dass der Anblick der Felder nie so wenig vortheilhaft gewesen sei, als eben jetzt — nach dem verhängnissvollen Winter.

In der That musste, wer in früheren Jahren um Mitte Mai die Rieselfelder gesehen hatte, in seinen Erwartungen sich bitter getäuscht fühlen; die sonst so bestechenden Grasflächen waren zum weitaus grössten Theil ausgewintert, die besser erhaltenen aber erst in kümmerlicher Entwicklung. An Stelle des üppigen Graswuchses sah man dicke Lagen von eingetrocknetem Jauchenschlamm, dessen Naturgeschichte Herr Virchow am Vormittag ausführlich vorgetragen hatte; hier und da wurden die Schlammborken zu Haufen für spätere Verwendung als Dung zusammengebracht, andere als Material zur Wegebesserung benutzt. Die Frühjahrsculturen waren fast durchgängig noch so weit zurück, dass sie wie graues

Brachland erschienen. Auf ausgedehnten Flächen war man beschäftigt, die lang versäumte Drainirung nachzuholen. Der Character des Ganzen hatte sich seit vergangenem Herbst vollständig geändert, was sonst grün war, war jetzt grau, aber auch was sonst nass war, war jetzt trocken. Augenscheinlich war seit Monaten fast alle Spüljauche aus den Radialsystemen I bis III auf die für die Systeme VI und VII angekauften Ländereien hinübergeleitet worden, so dass nicht nur die Einstaubassins, welche sonst den ganzen Winter, theilweise auch den ganzen Sommer hindurch mit Jauche angefüllt gehalten wurden, sondern auch die Wiesen- und Beetculturen kaum den wünschenswerthen Grad von Feuchtigkeit zurückbehalten hatten. Andernfalls würden die Gäste, welche mit landwirthschaftlichen Verhältnissen vertraut waren, leicht den Unterschied erkannt haben, welcher zwischen Spüljauchenrieselung und gewöhnlicher landwirthschaftlicher Düngung stattfindet, und würden sich überzeugt haben, dass an beide Düngungsarten nicht, wie Herr Virchow am Vormittag gemeint hatte, der gleiche wohlfahrtspolizeiliche Maassstab angelegt werden darf. In der gewöhnlichen Landwirthschaft werden pro Jahr und ha nur die Fäcalien von etwa 10 Personen benöthigt und nur einmal angewendet; bei der Berieselung handelt es sich um die Unrathstoffe von 300 Personen mit der 100fachen Wassermenge und in ununterbrochener Aufbringung.

Die einzige Neuerung, welche den Fachmann wohlthuend berührte, war der Ersatz der früher in verschwenderischer Ausdehnung angewendeten Handarbeit durch Ochsenarbeit — ein entschiedener Fortschritt, dessen Durchführung leider durch die Art und Weise der Aptirung erschwert wird. In noch höherem Grade gilt das natürlich für die Dampfcultur, welche 1883 Eingang gefunden hat, aber fast nur auf die grösseren Einstaubassins beschränkt bleiben wird.

Eine andere Neuerung dagegen rief ernste Bedenken wach, der ausgedehnte Anbau von Cerealien — der Anbau von Kornfrüchten ist ebenso unvereinbar mit intensiver Spüljauchenrieselung wie der Anbau von Zuckerrunkeln,

auf welche die Verwaltung der Rieselfelder so überschwengliche Hoffnungen gesetzt hatte. Jetzt zieht man Wechsel auf ausgedehnten Hanfbau, den man vor einigen Jahren schon einmal nach einigen Versuchen als unrentabel zu den Acten gelegt hatte.

War der Winter verhängnissvoll für die Grasfelder gewesen, so war es nicht minder der darauf folgende Sommer. Die wegen Nichtrieselung im zeitigen Frühjahr schon ausgetrockneten Felder wurden auch später äusserst spärlich gerieselt und brannten in dem Grade aus, dass wochenlang kein Gras an die Nachbarn verkauft werden konnte, sondern kaum genug Futter für den eigenen Viehstand geerntet wurde — auf den südlichen wie auf den nördlichen Rieselgütern. Es war dies ein unerwartetes und schmerzlich empfundenes Ereigniss für die benachbarten Landwirthe, welche bereits ihren Betrieb auf Zukauf von Futter aus den Rieselwirthschaften zugeschnitten hatten. In diesem Sommer hatte sich ganz unerwartet die frühere Ueberproduction der Rieselgüter in eine Unterproduction verwandelt, um erst in der nassen zweiten Hälfte des Sommers wieder einzutreten. Dass bei solchen extremen Schwankungen ein sicherer Absatz nicht möglich ist, liegt auf der Hand Auf solche Weise verfällt Berlin immermehr mit seinen Rieselproducten in dieselben Schwierigkeiten, in welcher es sich laut Anschreiben des Magistrats (S. 1) vor der Canalisation mit seinem Düngermarkt im Gegensatz zur Verproviantirung befand, weil es gegen den ersten Grundsatz eines Geschäftsmannes, die Production nach den Bedürfnissen des Consums einzurichten, verstösst!

Wenig verständlich ist es auch, dass auf Falkenberg und Bürknersfelde nach den Erfahrungen des vergangenen Winters und nach Freigebung der neuen grossen Rieselflächen die unreinen Abwässer nicht sorgfältiger von dem Grenzgraben und der Oberspree ferngehalten wurden, als im Herbst thatsächlich von Neuem geschehen ist.

Bei dieser Sachlage können die Worte nichts anderes als Erstaunen hervorrufen, mit welchen der „im August

1883" verfasste Bericht über die Verwaltung der Canalisationswerke pro 1882/83 (S. 23) schliesst:

„Wir beharren auf dem von uns im Jahre 1872 bezeichneten Standpunkt nach unseren gemachten Erfahrungen fester als je: für Berlin giebt es nur ein System der Reinigung und Entwässerung, und das ist das von den städtischen Behörden beschlossene und zum grössten Theil ausgeführte. Die entgegenstehenden Hindernisse und Schwierigkeiten sind theils überwunden, theils werden sie überwunden werden. Die von uns angewendete Berieselungsmethode hat sich im Wesentlichen bewährt, wir werden bemüht sein, alle auf diesem Gebiete constatirten Verbesserungen zu benutzen. Bei der Bewirthschaftung der Rieselfelder haben wir in den vergangenen Jahren gelernt und uns auch die Erfahrungen ähnlicher Anlagen zu Nutze gemacht, so dass wir, wie oben ausgeführt, für die Zukunft eine mässige Verzinsung erhoffen dürfen. Zu einer anderweitigen Desinficirung der Rieselwässer können wir in der Erkenntniss, dass wir das beste jetzt bekannte System besitzen, keine neuen Vorschläge machen. In der Ansicht, dass wir auf dem richtigen Wege sind, wurden wir im laufenden Sommer durch die Zustimmung und die Anerkennung vieler competenten Sachverständigen bestärkt, die zur Besichtigung der hygienischen Ausstellung, zum Besuch des hygienischen Congresses, des Aerztetages und anderer fachmännischen Vereinigungen nach Berlin gekommen waren, und welche in grosser Anzahl unsere Rieselfelder besucht haben."

Wenn nur in diesen Schlussworten das Citat dahin vervollständigt worden wäre, dass Berlin noch im Anfang des Experiments steht!

Dass Geh. Med.-Rath Virchow diesen Standpunkt des „Experiments" von Neuem betont, muss jedem Unbefangenen zur Genugthuung gereichen, und ist dieser Standpunkt der einzige Ausgangspunkt zur Rettung Berlins aus seiner schwierigen Lage. Es war Virchow's Standpunkt zu der Zeit, als er den Generalbericht bearbeitete. Wenn damals der Weg der nüchternen Forschung nicht blos nicht verlassen, sondern weiter, doch in freierem Geiste

als bis dahin, eingehalten worden wäre, würde man sicherlich weniger Enttäuschungen erlebt und mit erheblich geringeren materiellen Opfern die Spüljauchenwirthschaft, wenn auch nicht in dem erträumten Grade entwickelt haben, als es bei dem Mangel an aller wissenschaftlicher Directive und an kritischer Benutzung fremder Erfahrungen unbestreitbar geschehen ist!

Ein Anlass zur nüchternsten Kritik liegt gerade jetzt wieder vor, indem auf einen Ausweg hingewiesen wird, nicht nur Berlin fortan von allen Berieselungsverlegenheiten zu befreien, sondern gleichzeitig eine grosse, bisher nahezu brachliegende Landstrecke durch den Ueberfluss an Dungstoffen, der Berlin bedrückt, zu befruchten Es handelt sich nämlich (nach No. 3 des „Grundeigenthum" vom 20 Januar 1884, S. 23) um das grossartige Project, die auf 40 000 Morgen geschätzte Nutheniederung zwischen Grossbeeren, Trebbin und Potsdam zu entwässern, in Cultur zu bringen und zur Aufnahme der Abfallstoffe von zwei Millionen Menschen geschickt zu machen! Im Einzelnen ist das Project noch nicht bekannt geworden, sondern nur nach einer, allerdings sehr farbenreichen Skizze welche Herr Rittergutsbesitzer Neuhauss-Selchow dem Teltower landwirthschaftlichen Verein in dessen Decembersitzung vorgelegt hat.

In der darüber nachfolgenden Besprechung wurde von allen Rednern aus dem Vereine auf's Freudigste die Idee begrüsst, die unter Friedrich dem Grossen begonnene Melioration jener Moorstrecke in einer, der heutigen Agricultur entsprechenden Weise fortzusetzen und auszubauen, und wurde dabei auf die überraschenden Erfolge der bekannten und berühmten Rimpau'schen Moor-Dammculturen und auf die jetzt aller Orten theils geplanten, theils in Ausführung begriffenen ähnlichen Moorculturen hingewiesen. Aber ebenso einstimmig war man darin, dass für derartige Culturen der Stoff, woran die Spüljauche am reichsten ist und der zu gleicher Zeit den werthvollsten Dungstoff auf humusarmem Lehm- und Sandboden bildet, nämlich der Stickstoff, so gut wie keinen Werth habe, sondern vorzugsweise die Mineralstoffe Kali, Phosphor-

säure und Kalk, an denen die Spüljauche relativ arm ist, das befruchtende Element seien, abgesehen davon, dass man sich keine rechte Vorstellung darüber machen konnte, wie mit Moor-Dammcultur flüssige Düngung, d h. Rieselung, sich vereinigen lasse.

Nach P. Börner's D. Wchbl. f. Gesundhpfl. u. Rettungswesen 1884 No. 3 ist die Abwässerung der Berliner südlichen Rieselfelder in die Nutheniederung am 29. Januar auch von der D. Gesellsch. f. öff. Gesundhpfl. in Berlin besprochen und enthusiastisch begrüsst worden. Mit der Ueberstauung der mehr oder weniger reinen Abwässer ist bereits in grossem Maassstabe begonnen worden. In der jetzigen Entwickelung erscheint uns das Project nicht besser und nicht schlechter als so viele andere Projecte der Berliner Spüljauchenwirthschaft, und vermissen wir in gleichem Grade die vorurtheilsfreie wissenschaftliche Bearbeitung der Frage, d h. das Rechnen mit bekannten Grössen, bezw. das Experimentiren auf solider Basis nach einem klar durchdachten Plan.

Was auf kleinen Anlagen geleistet werden kann, dafür bietet die Nachbarschaft Berlins mehrere Beispiele. Die Anlage bei dem Strafgefängniss Plötzensee im NW. von Berlin mit 1500—2000 Bewohnern in 5 - 600 cbm täglicher Spüljauche ist nun seit 10 Jahren in Betrieb. Anfänglich wurde zwar das nöthige Areal auf nur $1^1/_4$ ha berechnet und der Sicherheit halber $2^1/_2$ ha gross gewählt — aber versumpfte binnen wenigen Jahren; seitdem die Rieselfläche auf $7^1/_2$ ha tiefsandigen Bodens vermehrt worden ist, erzielt der dortige Pächter aus seinem gärtnerischen Betrieb sehr erfreuliche Erfolge, trotz der immer noch starken Düngung mit der Jauche von 200 Personen pro ha

Aehnlich scheint es mit den Rieselanlagen des städtischen Arbeitshauses zu Rummelsburg und des Irrenhauses zu Dalldorf zu gehen.

Dass das Rieselfeld der Hauptcadettenanstalt Lichterfelde nach 5jährigem Mühen noch nicht den gehofften Erfolg gewonnen hat, liegt in Zufälligkeiten, welche mit der Spüljauchenrieselung als solcher nichts zu thun haben.

Seit 2 Jahren ist auch die Provinzial-Irrenanstalt bei Eberswalde im Besitz eines Rieselfeldes, welches wie dasjenige von Lichterfelde von dem Culturingenieur V. Schweder angelegt worden ist Die bisherigen Erfahrungen berechtigen zu den besten Hoffnungen.

In dem Maasse, wie die Schwemmcanalisation Berlins fortschreitet, haben auch die Verhältnisse der Abfuhr sich gebessert. Die Abtrittsanlagen werden vervollkommnet, namentlich in den zahlreichen Casernen, das Abfuhrgeschäft wird technisch und kaufmännisch besser betrieben und die Preise für den gewonnenen Dünger steigen, so dass die Abfuhr jetzt ziemlich viel billiger geleistet werden könnte als sonst, wenn nicht die zerstreute Lage der betreffenden Abortanlagen und die daraus entspringende Vertheuerung der Arbeit und Abholung in die andere Wagschale fiele. Ein grosser Theil der Abfuhrstoffe wird jetzt auf der Eisenbahn durch die „Gänsernfurter Kalkwerke" direct in die Rübendistricte von Magdeburg verfrachtet, ein anderer Theil wird von der „Berliner Sewage-Phosphat-Company" auf Pudrette verarbeitet oder an Landwirthe nah und fern abgegeben. Unter den Landwirthen selbst sind einige mit Erfolg bemüht, die Fäcalien gewisser Schulanstalten u. s w. für eigenen Bedarf auszubeuten. Aus der Verwerthung der auf dem Centralviehhof gesammelten Dungstoffe hat sich ein blühendes Düngerexportgeschäft entwickelt. So zeigt sich auch hier, dass einigermaassen rationell behandelte Dungstoffe auch aus Grossstädten von der Landwirthschaft dankbar und gegen entsprechende Bezahlung aufgenommen werden.

Die Benutzung von Torfstreu für Ställe und Aborte befindet sich noch in den allerersten Anfängen.

Die Reinhaltung und Besprengung der Berliner Strassen wird mit Ausnahme der Bürgersteige, deren Besorgung noch immer den betreffenden Hausbesitzern überlassen ist, von Gemeindewegen verwaltet. 1881 waren laut Hauptverwaltungsbericht No. 1 38 Kehrmaschinen mit je 1 Pferd und 1 Knecht, welche durch einen Unternehmer gegen 5.89 M. pro Tag gestellt werden, im Dienst. Das Asphaltpflaster muss, um nicht durch den Pferdedünger zu

schlüpferig zu werden, sehr fleissig gereinigt, bei Frostwetter aber mit Sand bestreut werden, es ist für diesen Zweck ein Corps von 26 jungen Burschen angestellt, welche fortwährend in Thätigkeit sind und den gesammelten Pferdedung bis zur Abfuhr in behufs dessen auf den Bordschwellen angebrachten eisernen säulenförmigen Behältern unterbringen.

Die Hauptarbeit wird in der Nacht verrichtet. Die Abfuhr des Kehrichts erfolgt durch 2 Unternehmer gegen ein Pauschquantum von 412 400 M. und lieferte 104 524 zweispännige Fuhren. Bei Trockenwetter beträgt die Menge des Kehrichts täglich 120 - 150 zweispännige Fuhren, doppelt so viel und mehr bei Regenwetter. Die Schneefuhren werden extra verdungen und mit 2 Mk. pro Fuhre bezahlt.

Für die Abladestellen haben die Unternehmer zu sorgen. Die Unterbringung des Strassenkehrichts wie auch des Baggerschlammes lässt noch manches zu wünschen übrig. Der Absatz des Kehrichts gestaltet sich allmählich günstiger, indem auf dem Wasserweg eine lebhaftere und lohnendere Verfrachtung in die Landschaft zur Auffüllung und Düngung niedriggelegener Wiesen und Aecker sich bemerkbar macht, doch ist hierin noch viel zu verbessern und zu regeln.

Die Abfuhr der trockenen Hausabfälle (Hausmüll) ist noch den Hauswirthen überlassen, welche meist darüber mit concessionirten Unternehmern sich vereinbaren, die Stadt wird sich aber der Uebernahme in eigene Regie nicht lange mehr entziehen können.

Die Besprengung der Strassen und Plätze wurde 1881, wie früher auch, durch Unternehmer gegen eine Pauschalsumme von 170 000 M. besorgt Es waren vom 1. April bis letzten October täglich 120 einspännige Sprengwagen mit durchschnittlich 10-stündiger Arbeitszeit in Betrieb. Die Wagen gehören der Stadt, müssen aber von den Unternehmern in Stand erhalten werden, wozu auch Erneuerung des Oelfarbenanstrichs gehört. Es wurden 1881 568 100 cbm Wasser aus der städtischen Wasserleitung zum Sprengen verbraucht.

Ausser den nach Bedarf gedungenen Hilfsarbeitern,

namentlich bei Schneefällen, betrug 1881 die etatsmässige Mannschaft 80 Vorarbeiter und 480 gewöhnliche Arbeiter und die Ausgabe 1 678 817 M gegen eine Einnahme von 65 205 M

Dass Beschaffenheit und Haltung der Strassen in Berlin seit deren Ueberlassung an die städtische Verwaltung sehr erfreuliche, aber auch sehr nöthige Verbesserungen erfahren hat, wird allgemein mit Dank anerkannt. Allerdings sind darüber die Acten noch nicht geschlossen, welche Pflasterung den verschiedenartigen Ansprüchen des Verkehrs, der öffentlichen Gesundheit und der Anwohnerschaft bei geringster Kostspieligkeit am besten entspricht!

Die nächste Aufgabe besteht in der anderweitigen Ordnung der Kehrichtabfuhr und wird diese Aufgabe wohl am besten mit der Abfuhr des Hausmülls gemeinsam zu lösen sein. Ebenso wünschenswerth ist eine Verbesserung in der Verfrachtung des Viehdungs durch die Strassen der Hauptstadt.

Nachschrift der Redaction.

Der vorstehende Aufsatz macht selbstverständlich nicht darauf Anspruch, eine erschöpfende Darstellung der Berliner Verhältnisse zu sein; dazu hätte er vielfach grösseren Umfang annehmen müssen. Die ausreichende Begründung der hier geübten Kritik liegt in den übrigen Abschnitten des Berichts an den Deutschen Landwirthschaftsrath; eine und die andere Ergänzung betreffend die Schwemmcanalisation Berlins hoffen wir unseren Lesern in folgenden Heften bringen zu können.

DRUCK VON H. S. HERMANN IN BERLIN.

Die Berliner Schwemmcanal- und Rieselfeldwirthschaft.

Von
Altgraf **Hugo von Salm** und Ritter **Emanuel von Proskowetz**
in Wien.

Der „Tagesbote für Mähren und Schlesien" vom 8. April 1885 veröffentlicht ein Schreiben des Baurath Hobrecht in Berlin, wonach die von den Verfassern dieses Aufsatzes aufgestellte Behauptung, dass die Berliner Schwemmcanal-Rieselwirthschaft verfehlt sei, „in jedem Umfange unwahr" sein soll*). Das Schreiben ist an den k. k. Oberingenieur, Herrn Professor Alfred Lorenz in Brünn gerichtet, der, wie mitgetheilt wird, „in Berlin Studien über das dortige Rieselsystem gemacht, und sich von den kleinsten Details in Kenntniss gesetzt hat."

Bei dem ersten Anblick könnte es auffallend erscheinen, dass der Herr Professor, trotz seiner in Berlin „bis in die kleinsten Details gemachten Studien", nach Berlin schrieb, um sich über die Güte des Rieselverfahrens zu erkundigen.

Es erklärt sich dies aber sofort, wenn der offenbare Zweck seiner Anfrage berücksichtigt wird, nämlich, ein **günstiges** Zeugniss über die dortige Rieselanlage zur Begegnung der vorerwähnten missfälligen Aeusserungen zu erhalten. Er richtete sich daher an den Erbauer der Anlage selbst, und dass er auf diese Weise absolut sicher gehen musste, ist ausser Zweifel. Will man sich hiervon überzeugen, so schreibe man einfach an den Fabrikanten von irgend einem Haarwuchsmittel oder dergleichen, um ein Urtheil über die Güte

*) Die fragliche, durchaus sachliche und auf das vorliegende Actenmaterial sich stützende Aeusserung geschah zuerst in der Sitzung des verstärkten Ausschusses der K. K. Mähr. Schles. Gesellschaft z. Beförd. d. Ackerbaues vom 22. Nov. 1884, alsdann im Club der Land- und Forstwirthe zu Wien am 6. Febr. 1885 und zuletzt in der Sitzung d. Oesterr. Abgeordnetenhauses v. 17. März 1885.
D. Red.

der Waare. Gleichviel, wie werthlos diese sein mag, erhält man das glänzendste Zeugniss. Für diejenigen aber, die eine derartige Reclame nicht gebrauchen können, ist Nachforschung in unparteiischer Richtung vorzuziehen, und das war hier unser Fall.

Hobrecht behauptet: „Die Berieselung habe sich bewährt.“ In was besteht dies aber? Doch gewiss nicht bloss darin, dass Jauche vermittelst Filtration durch Ackererde gereinigt wird, oder dass Grosskohl u. s. w. da gut gedeiht, wo man tüchtig düngt! Das haben wir schon lange gewusst, und brauchen jedenfalls zur Belehrung darüber nicht nach Berlin zu reisen, wie erklärlich es auch sein mag, dass Laien in Landbaufragen schon in dem üppigen Aussehen eines Rieselfeldes einen hinlänglichen Beweis für das „Bewähren“ erblicken! Sind nicht schon Hunderte von Medicinalräthen, Richtern, Oberingenieuren, Grossindustriellen, und sonstigen Nichtlandwirthen durch eine blosse Besichtigung der Berliner Rieselfelder zu wahren Rieselenthusiasten geworden? Anders steht es aber, wenn man fragt: wird die **gesammte**, in der Stadt producirte Spüljauchenmenge ohne Ausnahme tagtäglich auf die Felder gebracht, und geht **nichts** davon direct in den Fluss? — Wird **alles**, was auf die Felder gelangt, thatsächlich landwirthschaftlich ausgenützt und genügend gereinigt? — Wirft das Verfahren den in Aussicht gestellten **Gewinn** ab? Und endlich, **genügt** das so klein bemesssene Terrain für alle diese Zwecke?

Diese Fragen sind aber die allein massgebenden, und es ist sehr zweifelhaft, ob es einem einzelnen jener neugeschaffenen Rieselenthusiasten je eingefallen, sich hiernach zu erkundigen, oder ob er, wenn er dies auch gethan, so ohne genaues Vertrautsein mit den Localverhältnissen und ohne sachverständige Vorbereitung, im Stande gewesen, überhaupt die wirklichen Thatsachen zu ermitteln. Ferner stehen die zu Gunsten des Rieselverfahrens aufgestellten Behauptungen mit den Erfahrungen über das Assimilationsvermögen von Ackerland,

und mit den Bedingungen eines gesunden Pflanzenlebens so sehr im Widerspruch, dass der darin einigermassen Bewanderte sich gezwungen sieht, denselben so lange jede Vertrauenswürdigkeit abzusprechen, bis ihre Richtigkeit aus ihrer Vergleichung mit den thatsächlich ersichtlichen Resultaten actenmässig festgestellt ist, und ein solches Vorgehen lässt, wenn auf Hobrecht's Behauptungen angewendet, das angebliche „Bewähren" sofort als ein Hirngespinnst erscheinen. Wir werden dies kurz nachweisen.

Nach Hobrecht sollten 400 Morgen Land für 110000 Personen = 1 Hectar für 732 Personen genügen (Siehe Virchow's „Generalbericht" über die Vorarbeiten der Berliner Canalisation, S. 136) und aus den Protocollen der Berliner Stadtverordneten-Versammlungen geht hervor, dass diese Angabe von Hobrecht's Bruder, dem damaligen Oberbürgermeister von Berlin, für

„so absolut sicher erklärt wurde, dass man in wenigen Jahren mit der Laterne nach denen werde suchen müssen, die anerkennen, dass sie gegen eine Berieselung gewesen wären!"

Trotz dieser angeblich ganz enormen „Sicherheit" aber, sah sich die Stadtbehörde von Berlin schon in 1882 (also schon nach 6 Jahren) laut Sitzungsprotocoll vom 16. März gezwungen, das Terrain auf 1 Hectar pro 400 Personen, also auf nahezu das Doppelte zu vergrössern!

Die Umstände, die dazu zwangen, erfährt man aus dem vor Kurzem bei Cohen in Hannover erschienenen officiellen Bericht der von dem „Deutschen Landwirthschaftsrath" am 29. Januar 1880 zur Prüfung der Fäcalfrage eingesetzten Commission, der somit als eine Aeusserung der Deutschen landwirthschaftlichen Reichsbehörde aufzufassen ist. Auch ist die Wahl der Berichterstatter an und für sich eine Gewähr für die Richtigkeit der Ausführungen. Die Commission bestand aus dem Vorstand der Versuchsstation in Pommritz, Dr. E. Heiden, dem Professor der Agriculturchemie, Dr. Alex. Müller in Berlin, und dem Generalsecretair des

Kgl. Sächs. Landesculturraths, Dr. H. von Langsdorff in Dresden, also aus lauter gewiegten Fachmännern, von denen insbesondere der eine, nämlich Professor Müller, zum Aussagen über die Berliner Frage befugt war, da er als Agriculturchemiker für die Vorarbeiten der Berliner Canalisation angestellt gewesen, und somit als College von Hobrecht Gelegenheit gehabt hat, die Sache genau zu verfolgen.

Nun lesen wir allerdings auf Seite 348 dieses Berichts, dass Hobrecht eine so hohe Meinung von der Vortrefflichkeit seiner Rieselanlage hatte, dass er öffentlich erklärte:

„Keinen Spatenstich anders machen zu wollen, wenn er jetzt die Rieselfelder anzulegen hätte.“ *)

Aber weiter unten ist beschrieben, welche Art Arbeit es ist, die Hobrecht so lobt.

„Drainirung wurde für zweckwidrig gehalten, ebensowenig erachtete man es für nöthig, den Untergrund kennen zu lernen. Die Aptirung schritt so langsam vor, dass eine ausgedehnte — wilde Rieselung auf unplanirtem Boden Platz griff, von welcher die Jauchenlachen viele Monate lang Zeugniss ablegten, und die Fläche in so kleine Parcellen zerstückte, dass Zugvieharbeit nahezu ausgeschlossen war, und alle Cultur durch Handarbeit besorgt werden musste. Bei der Wahl der Beamten hatte derjenige grössere Aussicht, welcher von Spüljauchenrieselung nichts zu verstehen bekannte. Der Rückschlag liess nicht auf sich warten. Die Felder versumpften in bedrohlichem Grade, die Schwierigkeit, die Jauche prompt unterzubringen und nicht ungereinigt abfliessen zu lassen, wuchs in beschleunigtem Tempo und konnte durch die verspätete und durch Versumpfung erschwerte Drainirung nicht bemeistert werden. Was sich als Spüljauchepflanze eignete, wurde bald im Uebermass pro-

*) Alle nachfolgenden Citate sind der Kürze halber so viel wie möglich zusammengedrängt, ohne jedoch etwas an den Ausdrucksweisen oder deren Sinn zu ändern. D. V.

ducirt, und fand keinen lohnenden Absatz mehr; was einen lohnenden und nahezu unbegrenzten Absatz hätte haben können, liess sich nicht produciren.‘

Seite 350:

„Zu den Klagen der Nachbarn über üble Ausdünstungen gesellten sich Beschwerden über Verpestung der Wasserläufe durch die unreinen Abflüsse der Rieselfelder ..., so dass schliesslich die Staatsregierung Veranlassung nahm, die Verhältnisse commissarisch untersuchen zu lassen.“

Diese Commission, wird ferner mitgetheilt, wurde im Herbst 1881 eingesetzt und empfahl am 9. Februar 1882, von Seiten der Regierung eine Immediat-Commission zur Führung der staatlichen Aufsicht über die Rieselanlage einzusetzen, sowie auch, der Stadtgemeinde Berlin es zur Pflicht zu machen, die Grösse der aptirten Fläche so zu bemessen, dass bis auf Weiteres 1 ha auf 250 Einwohner käme, also etwa dreimal grösser würde, als was sich nach Hobrecht so sonderbar „bewährt“ haben soll. Auf Seite 352 liest man ferner:

„Im Jahre 1882 steigerten sich die gerügten Uebelstände noch weiter. Die k. Staatsregierung bestellte am 25. April die empfohlene Commission zur staatlichen Beaufsichtigung der Rieselfelder, und bedeutete dem Magistrat, — dass so lange keine Häuser weiter an die Canalisation angeschlossen werden dürften, bis die neu angekauften Rieselfelder keine sanitär zulässige Unterbringung der Spüljauche zuliessen.“

„Anschliessend daran wurde in 1883 bestimmt, dass Berlin in Zukunft die besondere Genehmigung der Kgl. Behörden einzuholen habe, wenn ein neues Stadtgebiet in Angriff genommen oder ein neues Rieselfeld eingerichtet werden sollte. Jeder vorurtheilsfreie Beobachter musste sich auch sagen, dass eine Wirthschaft, welche nicht blos Versumpfung und unangenehme Gerüche am Platz ihrer Thätigkeit verursacht, sondern auch grosse Mengen Jauche und unreine Abwasser in die Oberspree, kurz **ober**halb der Stelle, an welcher die Wasserversorgung Ber-

lins schöpft, abfliessen lässt, polizeilich nicht geduldet werden kann und unter Aufsicht gestellt werden muss."

Seite 362:

„Ueberblicken wir noch einmal die Erfahrungen, welche gemacht worden sind, so zweifelt wohl kein Unbetheiligter daran, dass die in Aussicht genommene Reinigung der Spüljauche hier **nicht** erzielt worden ist."

„Noch viel weniger sind die Versprechungen betreffs der wirthschaftlichen Erfolge erfüllt worden. Nach Virchow sollte durch die Rieselwirthschaft die Landwirthschaft nichts Wesentliches verlieren, sondern die sanitäre Verbesserung financiell ausführbar werden."

Auf Seite 343 erfahren wir, dass Hobrecht in dem Erläuterungsbericht seines Projectes den reinen Mehrertrag der Berieselung auf Land, das sonst pro Morgen 4—5 Thaler einbrachte, „auf 40—50 Thaler und sogar viel höher stellte."

Auf Seite 364 wird aber mitgetheilt, dass, als die Steuerbehörden des Kreises, in welchem die Rieselfelder liegen, um den Steuerbetrag einkamen, welchen die Landgüter früher getragen hatten, der Magistrat von Berlin antwortete:

„Durch Vorlegung unserer Kassenbücher und Verwaltungsacten sind wir nachzuweisen im Stande, dass die Einnahmen gegen die Ausgaben bisher stets um bedeutende Summen zurückgestanden haben, trotzdem bei den letzteren die Zinsen der Kaufgelder und des für die Aptirung nöthigen Capitals, beide nach vielen Millionen rechnend, nicht in Betracht gezogen worden sind. Die entstehenden Ausfälle werden daher aus den laufenden hiesigen Gemeinde-Steuern, wie wir gleichfalls nachzuweisen im Stande sind, gedeckt."

„Sonach kann von einem Einkommen nicht die Rede sein!!"

Seite 365:

„Der officielle Bericht über die Canalisationswerke 1882/83 beziffert auf Seite 20 das Deficit auf 1,463,737 Mark; — also, während von massgebender Seite (Hobrecht) auf ein Reineinkommen von mindestens 600 Mark pro Hectar Rieselland gerechnet war, hat Berlin 600 Mark zuzuschiessen, um Dungstoffe von 2500—3000 Mark Werth pro Hectar unschädlich zu machen."

Und dass dieses Resultat nicht an den Boden- oder an sonstigen Localverhältnissen, sondern lediglich an dem Berieselungsverfahren selbst liegt, wird durch Mittheilung auf Seite 347 der Erträge bewiesen, die man 1882/83 auf dem Rieselgute Osdorf mit den auf den nicht für Berieselung aptirten Feldstücken vermittelst des gewöhnlichen Ackerbaues erhielt, nämlich 229 Mark Gewinn pro Hectar, während die berieselten Beetanlagen 49 Mark Verlust pro Hectar ergaben, wenn in beiden Fällen die Verzinsung der Ankaufs- und Aptirungscapitalien nicht mitgerechnet wird. Wir stehen hier also zu Ungunsten der Berieselung vor einer Differenz von 229 + 49 = 278 Mark pro Hectar in der Jahresbilanz.

Es ergiebt sich hieraus auch, dass bei gewöhnlichem Ackerbau $\frac{278}{49}$ = eine nahezu 6fach grössere Menge an Dünger in Pflanzenwerth übergeht als bei der Berieselung, trotzdem die Letztere $\frac{\text{400 Personen pro ha bei Berieselung}}{\text{10 Personen pro ha bei Ackerbau}}$ = vierzigmal mehr an Dünger verbraucht, so dass ganz enorme Mengen in dem Boden zurückbleiben müssen, soll die Jauche **wirklich** gereinigt werden. Die eigentliche Berieselung kann daher, wenn man zwischen ihr und der sogenannten „absteigenden intermittirenden Filtration" unterscheidet, nur in Versumpfung oder in Ungereinigtbleiben der Jauche resultiren. Ein anderer Schluss ist nicht möglich, und die Düngermenge, um die es sich hier handelt, ist so ganz enorm gross, dass bei einer nur einigermassen befriedigenden Reinigung die vollendete Versumpfung als sehr nahe bevorstehend erscheinen musste.

Trifft das nicht zu, so lässt es sich allein durch eine verneinende Antwort auf die oben gestellte Frage erklären, ob die gesammte producirte Spüljauche thatsächlich auf die Felder, bezw. nichts davon direct in den Fluss gelangt, und auch darüber kann auf actenmässige Auskunft hingewiesen werden.

Auf Seite 346 des Berichtes liest man:

„Die Pumpstationen sind nur für die Fortschaffung eines Achtels der Abwassermenge eingerichtet, während der Rest durch Ueberfall in die Spree und deren Arme **abfliesst!**“, und auf Seite 347 ausserdem:

„Wiederholt ist die Jauche aus den Pumpstationen in die öffentlichen Wasserläufe ausgelassen worden, statt auf die Rieselfelder gepumpt zu werden. Die Pumpjournale weisen obendrein nach, dass bei Regenwetter nicht erheblich mehr Jauche aus der Stadt hinaus befördert worden ist, als bei Trockenwetter.“

Es wird also ein sehr wirksames Mittel angewendet, um die Jauche-Ueberbürdung der Aecker thunlichst zu vermeiden, damit der Moment der vollendeten Versumpfung so lange als möglich hinausgeschoben wird, und dies erklärt nachstehende Mittheilung des „Berliner Tageblatt“ (Leiborgan der Stadtverwaltung) vom 15. Juli 1883:

„Die Spree tritt als Schwan in Berlin ein, um die Stadt als Schwein zu verlassen. Was Nachts aus Sammelbassins und von Rieselfeldern abläuft, davon zeugt das Aussehen des Flusses am frühen Morgen. Wer an einem Sommerabend auf stillem Boote dahingleitet, hört es hie und da im Rohre aus versteckten Abflüssen plätschern, wobei ihm der Geruch sagt, dass Rosenöl hier nicht fliesst.“

Auch Prof. Reclam, auf welchen Prof. Lorenz in seiner Schrift „Ueber Städtereinigung“ (Brünn, C. Winkler 1884) mit Recht als Sachkundigen hinweist, erzählt in seiner Zeitschrift „Die Gesundheit“, wie in 1883, am Tage, als sämmtlichen, zur Besichtigung der Rieselfelder eingeladenen Mitgliedern des „Vereins für öffentliche Gesundheitspflege“ Gelegenheit gegeben wurde, „die Reinheit von Rieselwasser“ zu bewundern durch einfaches

hinter den städtischen Führern Herlaufen, er, getrieben von seiner, auf reicher Erfahrung begründeten Verdächtigung aller „Paradestrecken“, in einer ganz andern Richtung die Besichtigung vornahm und richtig einen direct in den Fluss ablaufenden Strom ungereinigter Berliner Jauche fand!

Endlich strengte vor 2 Jahren ein Badeanstaltbesitzer gegen die Stadt Berlin einen Process wegen Schädigung seines Etablissements durch Verunreinigung des Flusses mit Jauche an und soll die Stadt den Process vor Kurzem verloren haben!

Wenn daher die vollendete Versumpfung immer noch ausbleibt, so scheint es an einem guten Grund dafür nicht zu mangeln, — aber eine solche „Nichtversumpfung“ als Argument dafür anzuführen, dass das System sich „bewährt“, ist nichts als wahrheitswidrige Prätension.

Die Berieselung sollte dienen, um „den Fluss gegen Verunreinigung durch Jauche zu schützen“ und gleichzeitig „die Schwemm-Canalisation financiell ausführbar zu machen“. Wir sehen aber, dass des Nachts aus versteckten Abflüssen so viel Jauche direct in die Spree hineinfliesst, dass sie die Stadt als Schwein verlässt, obschon sie als Schwan eintritt, und wir sehen ferner, dass die Berieselung, anstatt die Finanzen der Stadt zu bessern, ihre Schulden auf unerhörte Weise erhöht.

Es geht dies aus den öffentlichen Berichten und officiellen Gutachten klar hervor, so dass demnach gerade das Gegentheil des von Hobrecht Behaupteten stattfindet und dass die von ihm angefochtenen Aeusserungen vollständig und in jedem Umfange gedeckt werden. Sind diese Berichte und Gutachten unrichtig, so ist es Hobrecht's Sache, den Beweis zu liefern, dass und wo Solches der Fall. Aber so ohne Weiteres unparteiische Leser dieser Berichte, wie Verfasser es sind, öffentlich der Unwahrheit zu bezichtigen, verbietet schon der allergewöhnlichste Anstand!

Jedenfalls steht es vorläufig actenmässig fest, dass die Berliner Rieselwirthschaft ihr Wesen derartig treibt, dass die Staatsregierung es für nöthig erachtete, die-

selbe unter polizeiliche Ueberwachung zu stellen, und unserer Meinung nach ist eine solche Behandlung, wenn man sie sich gefallen lassen muss, nicht gerade ein Beweis von grossem Vertrauen von Seiten der Königlichen Aufsichtsbehörde. Untersuchen wir nunmehr die Schwemmcanalisation selbst.

Hobrecht meint mit kühnster Naivetät, auch diese habe sich bewährt; „Publicum und Staatsbehörden dringen gleichmässig auf die Ausdehnung derselben", und seine Anhänger erklären Berliner Canäle für „Wunderwerke der Baukunst aller Nationen und aller Jahrtausende". Nun, wir unsererseits verweisen zunächst auf eine, auf Seite 346 des Commissionsberichtes des „Deutschen Landwirthschaftsraths" citirte Mittheilung des Stadtingenieurs G. Ambt in Kopenhagen, aus welchem hervorgeht, dass auch hinsichtlich des angeblichen „Bewährens der eigentlichen Canalisation" eine Meinungsdifferenz zwischen Hobrecht und seinen bautechnischen Collegen zu constatiren ist.

Anschliessend an den Umstand, dass die Pumpwerke nur für ein Achtel der fortzuschaffenden Jauchenmenge eingerichtet sind, erklärt Herr Ambt:

> „Ebensowenig ist das Gefälle der Canäle Gegenstand der Berechnung gewesen; es scheint so niedrig als möglich angesetzt zu sein, um an Pumphöhe zu sparen. Die grossen Leitungen haben ein Gefälle von 1 : 3000, — die Thonröhren durchschnittlich von 1 : 500, — aber es giebt sogar solche mit einem Gefälle von 1 : 1500!!"
>
> „Dass die Canäle sich nicht von selbst rein halten, sondern extra gespült und durch Handarbeit von Sedimenten befreit werden müssen, geht aus den veröffentlichten Acten der städtischen Canalisationsverwaltung hervor. Ueberschwemmungen von Strassen und Kellern in Folge von Brüchen der Spüljauchenröhren und von heftigerem Sturzregen sind wiederholt vorgekommen."

Dieses sind fachmännische Aeusserungen.

Sehen wir ferner, was die Bürgerschaft Berlins darüber sagt, und zwar die gewiss massgebenden Repräsen-

tanten derselben, nämlich die Haus- und Grundbesitzer. Man kann dies erfahren aus dem „Officiellen Organ des Centralverbandes der städtischen Haus- und Grundbesitzervereine Deutschlands“, „Das Grundeigenthum“, redigirt von Stadtrath Dr. Jur. und Phil. Woeninger in Berlin. In No. 3 vom 18. Januar 1885 liest man, dass die Central-Commission der Berliner Grundbesitzer sich sub § 4 ihres Jahresberichtes von 1884 wie folgt, äusserte:

„Eine besondere vorsichtige und mühevolle Aufmerksamkeit hat demnächst die Commission den wachsenden Beschwerden und Befürchtungen über die Schwemmcanalisation zugewandt.“

Ferner liest man in der nämlichen Nummer, dass in der Sitzung des „Vereins Berliner Grundbesitzer“ vom 13. Januar 1885, der Referent für die Canalisationsfrage sub Punkt 5 der Tagesordnung hinwies auf:

„die financiellen wie sanitären Bedenken, welche die Schwemmcanalisation in täglich besorgnisserregender Weise hervorruft.“

Wenn daher Hobrecht von dem Publicum Berlins als entzückt über die Schwemmcanal-Wirthschaft spricht, so ist jedenfalls der eigentlich massgebende Theil davon, die Haus- und Grundbesitzer, ganz anderer Meinung. Was Hobrecht's übriges Publicum betrifft, so ist es demselben höchst wahrscheinlich völlig gleichgültig, nach welchem System canalisirt wird, so lange es überhaupt geschieht, und könnte er daher dessen Zufriedenheit, wäre nach dem Liernur-, Shone- oder Waringsystem canalisirt worden, mit gleichem Recht für sich in Anspruch nehmen.

Und wie steht es mit dem angeblichen „Andrängen auf die Ausdehnung“ seiner Schwemmcanalisation von Seiten der Staatsbehörde? Im Juli 1884 richtete eine, von einer Anzahl Bewohner von Moabit (VIII. Stadtentwässerungsgebiet) besuchte Versammlung an den Magistrat von Berlin eine Petition, welche von einem Techniker aufgestellt war, der sich mit dem Bau von Schwemmcanal-Hausanschlüssen etc. nahezu ausschliesslich beschäftigt und als eifriger Anhänger des Schwemmsystems

bekannt ist. Es wurde darin, unter Hinweis auf die Thatsache, dass „Moabit noch immer die Vorzüge einer Canalisation entbehrt,“ gebeten, mit der Ausführung der städtischen Canalisation in Moabit schleunigst vorzugehen.

Der Magistrat antwortete hierauf im November 1884 ablehnend, und motivirte dieses damit, dass:

„die von den Staatsbehörden und noch neuerdings gestellten Anforderungen derartige seien, dass er zur Zeit Bedenken tragen müsse, neue Canalisationsprojekte in Angriff zu nehmen.“ (Siehe „Staatsbürger-Zeitung“ vom 26. November 1884.)

Hiernach zu urtheilen, ist es sehr wahrscheinlich, dass das von Hobrecht erwähnte „Andrängen der Staatsbehörden“ nur insofern wahr ist, dass dieselben neuerdings den Magistrat zur endlichen Erfüllung der in 1883 gestellten Forderung der staatlichen Ueberwachungs-Commission gemahnt haben, „das Rieselterrain bis auf Weiteres derart zu vergrössern, dass 1 Hectar auf 250 Einwohner kommt,“ und dass wir daher hier vor einer argen Uebertreibung Hobrecht's stehen.

Jedenfalls aber, nach den, durch die nüchterne Critik seiner Leistungen sachverständigerseits zu Tage geförderten und ihm doch auch wohl bekannten thatsächlichen Ergebnissen, passte es sich nicht für ihn, auf eine so prahlerische Weise jenes „Andrängen“ als Beweis dafür hinzustellen, dass seine Verheissungen sich „bewähren,“ und hätte ein wenig Bescheidenheit sich viel besser geziemt.

Sodann kommt Hobrecht auch auf das von ihm von Anfang an mit so viel Bitterkeit und Eifer bekämpfte Liernursystem zu sprechen, und ergeht sich dabei in einer Reihe von Aeusserungen, die lebhaft an diejenigen erinnern, die er in 1869 in Varrentrapp's „Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege“ zum Besten gab, und die von der Frankfurter (aus den Herren Dir. Raist, Prof. Dr. Böttger, Gen.-Sekr. Casselmann, Dr. Haag, Dr. Nippoldt, Dr. Petersen und Dr. Wallach gebildeten) Commission zur „Beleuchtung des Pettenkoferschen Gutachtens über das Frankfurter Canalisationsproject“

(Boselli, Frankfurt a. M. 1871, Seite 60) als eine **„Zusammenstellung wissentlicher Unwahrheiten“** gekennzeichnet worden sind. Ist dieser Vergleich nicht berechtigt, so haben wir es hier zum Mindesten mit einer grossartigen Gedächtnissschwäche Hobrecht's zu thun.

Hobrecht erklärt kurzweg, dass sämmtliche Angaben, die sich auf die Einführung des Liernursystems beziehen, immer befunden worden sind, „unwahr“ zu sein, und dass, was Berlin betrifft, von der Einführung desselben gar keine Rede sei, — „er wüsste nicht, dass auch nur von irgend einer Seite der Antrag gestellt wäre, dass Liernursystem einzuführen.“

Zunächst muss es demnach seinem Gedächtniss entschwunden sein, dass die Berliner Stadtbehörde schon im April 1870 die versuchsweise Anwendung des Liernursystems beschloss, und dass er selbst eine wichtige Rolle dabei gespielt hat. Laut Virchow's „Generalbericht über die Vorarbeiten,“ Seite 9, war Hobrecht als Referent für alle technischen Fragen bei der Untersuchung der verschiedenen Pläne angestellt und hatte daher auch über das, auf Grund des erwähnten Beschlusses angefertigte Liernurproject zu berichten; und wie dabei vorgegangen wurde, theilt uns der Vorsitzende des Ausschusses zur Vorberathung der Canalisation der fünf äusseren Stadttheile, Herr Geh. Medicinalrath Dr. A. Schultz in seinen „Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Canalisationsfrage“ (Berlin, Parey 1880) Seite 13, mit:

„Wer den Generalbericht über die Vorarbeiten aufmerksam gelesen hat, wird darin Angaben finden über die Kosten des Liernur'schen Systems, und wenn die Positionen einzeln neben einander gestellt werden, so erhellt, dass dabei zum Nachtheil des Liernursystems eine Verrechnung stattgefunden hat von 3 Millionen Thalern. Uebrigens beruhen sämmtliche, in dem Generalbericht gegen das Liernursystem hervorgehobene Bedenken auf unrichtigen Angaben oder falschen Voraussetzungen, so dass die daraus abgeleitete Bevorzugung des Schwemmsystems der Begründung

vollständig entbehrt. Während der vorerwähnte Rechenfehler die Anlagekosten des Liernursystems um nahezu die Hälfte zu hoch erscheinen lässt, hat man durch eine nicht zu rechtfertigende Manipulation die Betriebskosten nicht weniger als siebenfach zu hoch gestellt. Wer für obige Rechenfehler und falschen Angaben verantwortlich ist, soll dahin gestellt bleiben. Jedenfalls hat aber der technische Referent Hobrecht nicht auf dieselben aufmerksam gemacht; denn sonst wären sie in dem Berichte gewiss nicht vorgekommen, und ebenso gewiss wäre **er** nicht durchgedrungen mit seinem eigenen Schwemmcanal- und Rieselwirthschafts-Project. Man hätte dann zeitig entdeckt, dass das Liernursystem sanitär besser, billiger zu bauen und mit keinen Rieselfelderverlegenheiten und Kosten verknüpft ist und dasselbe auch gewählt. Jetzt aber muss Berlin für die bezeichneten irrigen Angaben und Rechenfehler schwer büssen!" —

Aus dieser Aussage (welche, weil sie von dem Vorsitzenden einer stadtbehördlichen Commission ausgeht, als officiell aufgefasst werden muss) geht zweierlei hervor:

Erstens, wie durchaus unwahr es ist, dass noch niemals von der Einführung des Liernursystems in Berlin die Rede gewesen; es war dies sogar der Fall, ehe die Ausführung von Hobrecht's eigenem Project beschlossen wurde.

Zweitens, dass Hobrecht diesen Beschluss nur einer eigenthümlichen Unterlassungssünde zu Gunsten seines eigenen Projects zu verdanken hat, indem er zuliess, dass den Stadtbehörden falsche Angaben und Kostenberechnungen über das Liernursystem unterbreitet wurden.

Angenommen aber, es wäre eine Periode von 15 Jahren für sein Erinnerungsvermögen zu lang, so sollte man doch meinen, es dürfte wenigstens 5 Jahre zurückreichen können; dennoch scheint auch dies nicht der Fall zu sein. Laut Protocoll der Berliner Stadtverordnetenversammlung vom

14. October 1880 stellte der soeben erwähnte Geh. Med. Rath Dr. Schultz folgende Anträge:

I. „Die Versammlung lehnt den Antrag des Magistrats vom 31. Januar cr. (zur Anwendung des Schwemmsystems auf die 5 Aussenbezirke) ab.

II. „Die Versammlung ersucht den Magistrat dringend, sobald als irgend möglich ein Project zur Canalisirung der in Aussicht genommenen Aussenbezirke aufstellen zu lassen, welches die Annehmlichkeiten, Bequemlichkeiten und sanitären Vortheile des Schwemmsystems gewährt, aber nicht, wie dieses, Rieselfelder erfordert, sondern dieselben vielmehr ausschliesst;"

und in den Motiven zu diesen Anträgen wurde ausdrücklich betont, dass dabei ausschliesslich von dem Liernursystem die Rede gewesen. Soll nun Hobrecht auch von diesem Antrag niemals gehört haben?!!

Die darüber geführte Debatte war nicht blos eine der heftigsten, die je im Rathhause von Berlin vorgekommen, sondern gab auch Veranlassung zu der Veröffentlichung einer Schrift („Die Schwemmcanalisation vor den Berliner Stadtverordneten am 14. October 1880" — Dresden, Schönfeld 1881), die auf's Schärfste die widerwärtigen Argumente und unsinnigen Gegenstreitigkeiten geisselt, zu welchen die Anhänger Hobrecht's ihre Zuflucht nehmen mussten, um sein Project gegen das Liernursystem aufrecht zu erhalten. Dennoch hat Hobrecht, wie es scheint, auch dies alles vergessen. Noch mehr! Es giebt einen noch viel späteren Antrag zur Anwendung des Liernursystems, nämlich vom Januar dieses Jahres mit Bezug auf den Stadttheil Moabit, und, trotzdem so wenige Monate seitdem verflossen sind, stellt Hobrecht es doch in Abrede und erkühnt sich, zu seinen bereits citirten Aeusserungen hinzuzufügen, dass sämmtliche, in den letzten Decennien zu Gunsten des Liernursystems aufgestellten Behauptungen der „Wahrheit entbehren". Mit wie viel Recht er dies sagt, geht aus dem bereits oben erwähnten „Officiellen Organ des Centralverbandes der Grundbesitzervereine Deutschlands" vom 4. Januar 1885 hervor.

Man liest in demselben, dass:
„in Gemässheit eines Beschlusses der Centralcommission der hiesigen (Berliner) Hausbesitzervereine, der Vorsitzende ein Schreiben an die einzelnen Berliner Vereine gerichtet hat, dahingehend, dass die Centralcommission der Ansicht gewesen ist, dass es sich empfehlen werde, bei dem Berliner Magistrat einen ernstlichen Versuch mit dem Liernursystem zu beantragen, da dasselbe geeignet erscheine, sowohl die durch die Rieselfelderwirthschaft hervorgerufenen sanitären Bedenken, als die finanziellen Gefahren der gesammten Schwemmcanalisation wirksam zu beseitigen."

Das Schreiben stützt sich hierfür auf die „recht befriedigenden Antworten, die die Centralcommission über die erzielten Erfolge des Verfahrens des holländischen Capitains Liernur aus Amsterdam und Dortrecht erhalten hat," und schliesst mit dem an den Berliner Magistrat zu richtenden Vorschlag „die gegenwärtig im Moabiter Viertel beabsichtigte Canalisation nach Liernurscher Methode einzurichten."

Ferner erfahren wir aus besagtem officiellen Organ vom 18. Januar 1885, dass der „Verein Berliner Grundbesitzer" in seiner Sitzung vom 13. Januar nach kurzer „Discussion nach dem Antrag der Centralcommission dahin beschloss, dass der Magistrat in einer Petition ersucht werden soll, mit der Liernur'schen Canalisation hierselbst vorzugehen, und dass als hierzu zu verwendender Stadttheil Moabit in's Auge zu fassen sei."

Somit waren die Verfasser des Gegenwärtigen vollkommen zu der Behauptung berechtigt, dass nunmehr wegen der sanitären und financiellen Nachtheile des Schwemm-Rieselsystems die Anwendung des Liernursystems in Moabit in's Auge gefasst wurde, — indem dies von einer Seite geschah, die zum massgebenden Auftreten vollständig befugt, nämlich von den Berliner Haus- und Grundbesitzern selber.

Dagegen bleibt von Hobrecht's Behauptungen gar nichts übrig, was als den Thatsachen entsprechend

bezeichnet werden kann, und mag dabei anheim gestellt bleiben, ob dies bloss an Gedächtnissschwäche oder an etwas Anderem liegt. Ausserdem aber macht das ganze Auftreten Hobrecht's in dieser Frage einen peinlichen Eindruck. Obschon die von ihm hergestellte Anlage eine derartige ist, dass die Staatsregierung sie unter polizeiliche Aufsicht stellen musste, und dass die Hausbesitzer, wegen der „besorgnisserregenden financiellen und sanitären Nachtheile" derselben, nach einem anderen System Umschau halten, benimmt er sich, als ob er die vollkommenste Arbeit geschaffen, und das Städtereinigungsproblem endgültig gelöst hätte!

Gewiss eine Verherrlichung der eigenen Werke, die, wegen der gleichzeitigen Zurücksetzung derjenigen Anderer, in Bezug auf Masslosigkeit ihres gleichen sucht.

Zum Schluss noch ein Beispiel: Im Jahre 1870 machten sich die Herren Barry und von Ettlinger erbötig, Berlin in General-Entreprise nach dem Separatsystem zu canalisiren und die Spüljauche landwirthschaftlich auszubeuten, wodurch die Stadt jedenfalls von allen Sorgen befreit gewesen wäre. Auf Hobrecht's Anrathen aber wurde dies abgelehnt, weil

> „er es für einen nicht entschuldbaren Leichtsinn hielt, Unerprobtes einer Commune zur practischen Ausführung anzubieten!"

(siehe Seite 9 des betreffenden Gutachtens vom Mai 1870), gerade, als ob sein eigenes Project etwas anderes gewesen wäre!

Sah doch sogar Professor Virchow, (der hier mitzusprechen doch wahrlich völlig befugt ist) gelegentlich seiner in 1883 auf dem hygienischen Congress in Berlin gehaltenen Rede sich gezwungen anzuerkennen, dass die Berliner Canalisation sich noch im Stadium des Experiments befinde! (Siehe Seite 370 des Commissionsberichts des „Deutschen Landwirthschaftsraths".) Hobrecht aber nennt es

> „eine durch Erfahrung und den Zwang der Thatsachen herbeigeführte Anerkennung der Wahrheit,

dass die Berieselung die einzige und richtige Methode der Unterbringung der Abwasser einer grossen Stadt ist" (S. 347).

Und an diesen Mann, der so marktschreierisch zu Gunsten der eigenen Werke übertreibt, richtet sich Professor Lorenz um ein autoritatives Urtheil über dieselben!!

Uebrigens ist die ganze Stellung des Prof. Lorenz zur Sache ziemlich räthselhaft. Vor etwa 3 Jahren gerirte derselbe sich als einen Liernurmann und agitirte für die Einführung des Liernursystems in Oesterreich.

In seinen vorerwähnten, später erschienenen Schriften empfiehlt er Gruben à la Stuttgart, ungeachtet und trotzdem er das Liernursystem „unstreitig das vorzüglichste aller Systeme in Bezug auf Sanität, Reinlichkeit und Annehmlichkeit" nennt, und hervorhebt, „dass es bei dem Betrieb eines Systems sich nicht um ein Geldgeschäft, sondern nur um sanitäre Verbesserungen handeln kann und darf." Und nun ist er nach einem Studium der Berliner Rieselei „bis in die kleinsten Details", die ihn doch auch die versteckten Jauchenabflüsse in die Spree hätten finden lassen müssen — ein Rieselschwärmer geworden!

Stadtbehördliche Berathungen über die Canalisationsfrage.

Der Zweck der Veröffentlichung der Berathungen geht aus nachstehendem Schreiben hervor:

......... 10. Juni 1885.

Sehr verehrter Herr!

Antwortlich Ihres geschätzten Schreibens habe ich die Ehre, Ihnen mitzutheilen, dass das Stadtverordneten-collegium in seiner Sitzung vom 4. d. Mts., in Uebereinkunft mit den Vorschlägen unserer Commission, das Schwemmsystem mit grosser Majorität verworfen und darnach Ihr Project einstimmig angenommen hat. Leider aber wurde der Magistratsantrag zur sofortigen Ausführung desselben mit einer Majorität von 2 Stimmen abgelehnt, und daraufhin mit einer gleichen Majorität der folgende Antrag angenommen:

> „In Erwägung, dass der Vertrag mit dem Abfuhrunternehmer eine Verwerthung der Fäcalstoffe in städtischer Regie vor Ablauf der folgenden 4 Jahre nur unter der Bedingung zulässt, dass die Stadt ihm eine beträchtliche Entschädigung zahlt und sein Abfuhrbetriebsmaterial ihm abkauft, beschliesst die Versammlung, die Ausführung des Liernurprojectes um so eher bis zum Ablauf des besagten Vertrags aufzuschieben, als dadurch das Vorangehen einer anderen Stadt mit der Anwendung des Liernursystems als Beispiel ermöglicht wird."

Ich brauche kaum zu sagen, wie sehr der Magistrat und die Canalisations-Deputation über diesen kleinlichen und für jeden Deutschen so beschämenden Beschluss aufgebracht sind. Der Aerger darüber hat auch zur Folge gehabt, dass beide Körperschaften Ihnen die erbetene Erlaubniss zur Veröffentlichung des stenographischen Berichts der stattgehabten Prüfungen der Projecte in Ihrem „Archiv" gern ertheilt haben. Man ging dabei von der Meinung aus, dass ein Exposé der unberechtigten Fictionen, mit denen das Schwemmprincip aufrecht erhalten wird, sowie der verletzenden Süffisance, mit der die Hauptanhänger desselben vorgehen, im öffentlichen Interesse liegt und dass Alles dies am Besten aus der Art und Weise hervorgeht, wie diese Herren sich in den Debatten über die Vorzüge der verschiedenen Systeme gebahren. Man erachtete es daher am Lehrreichsten, die Discussionen, so wie sie stenographirt worden sind, mit allen den stattgehabten Unterbrechungen, Widersprüchen und Zwischenfällen unverändert zu veröffentlichen, selbstverständlich aber mit Hinweglassung oder Herabmilderung der gar zu derben, oder den öffentlichen Anstand zu sehr verletzenden Ausdrücken Andererseits war man aber auch einstimmig der Ansicht, dass der Name unserer guten Stadt, so wie die Namen der an der Prüfung Betheiligten der Veröffentlichung zu entziehen seien, da sonst Magistratus und Commission einer unerquicklichen Correspondenz und unliebsamen Polemik über angeblich nöthige Berichtigungen ausgesetzt sein würden. Man weiss ja, wie Leute, die in ihren Reden zur Aufrechterhaltung ihrer Ansichten den Mund thunlichst vollnehmen und Alles für erlaubt halten, was momentan zum Mundtodtmachen Andersdenkender geeignet erscheint, an ihren Reden jedoch herumfeilen, sobald sie dieselben mit Erwähnung ihres Namens gedruckt lesen. Es werden alsdann unter dem Vorwand, Dies oder Jenes nicht gesagt oder gemeint zu haben, in solch' hohem Maasse die geäusserten Absurditäten in beachtenswerthe Erwägungen umgestaltet, dass die Berechtigung der darauf folgenden Repliken nicht mehr zu erkennen ist und die ganze Discussion ihren Zusammenhang verliert. — Bleibt

dagegen der Name des Redners verschwiegen, so fällt nicht blos jeder Grund zum Abfeilen, sondern auch jedes persönliche Motiv zum Berichtigen weg, und es kommt die Wahrheit unbehindert zu ihrer Ehre. Ich wurde demgemäss mit der Veröffentlichung der Berathungen in diesem Sinne beauftragt, und ersuche Sie hiernach, für sämmtliche Betheiligten die Namen, Stand oder Amt, wie zu Beginn der hiermit eingeschlossenen Abschrift des stenographischen Berichts verzeichnet, anzunehmen und mir gefälligst seiner Zeit die Druckbogen zur Schlusscorrectur zukommen zu lassen.

Hochachtungsvoll

(gez.) Richter, Stadtrath.

Herrn Oberingenieur C. T. Liernur
in Amsterdam.

Stenographisches Protocoll

der ersten Sitzung.

Unter Vorsitz des Herrn Oberbürgermeisters betheiligen sich an der Discussion:

1. als Commissionsmitglieder: die Herren Stadträthe Amtmann, Oberlehrer, Kaufmann und Richter, sowie die Herren Stadtverordneten Anwalt, Baumann, Gärtner, Kesselschmied, Holzhändler, Maurer, Medicus, Rentner und der Stadtingenieur;
2. als Sachverständige: die Herren Sanitätsrath, Hygieniker, Architect, Hydrauliker, Maschineningenieur, Chemiker, Landwirth und Düngerhändler;
3. als Entwerfer der beiden zu prüfenden Canalisationsprojecte: die Herren Schwemmingenieur und Capitain Liernur;

Als Referenten fungiren: für die einschlägige Fachliteratur Herr Stadtrath Richter, für die technische Rechnungsfrage der Stadtingenieur.

Die zwei Canalisationsprojecte mit den zugehörigen Detailplänen und Erläuterungsberichten sind auf Nebentischen ausgebreitet. Auf dem Tische vor Herrn Stadtrath Richter befinden sich die zum Referat angeschafften zahlreichen Schriften der Fachliteratur.

Präcis 9 Uhr nehmen sämmtliche Herren an den für sie bezeichneten Sitzen Platz.

Der Oberbürgermeister. Meine Herren! Ich eröffne hiermit die Sitzung. Zunächst sei es mir erlaubt behufs einer näheren Erörterung des Zwecks unserer heutigen Zusammenkunft, einen Blick auf die Vergangenheit zu werfen. — Es ist Ihnen gewiss allen bekannt, wie sehr in unserer Stadt die Frage der Beseitigung der Abfälle und Abwässer eine brennende geworden ist und wie die Stadtverwaltung bereits seit Jahren bestrebt gewesen, dieselbe auf eine in allen Richtungen befriedigende Weise zu lösen. Weniger allgemein bekannt dürfte jedoch der Grund sein, aus welchem wir uns noch immer auf dem Gebiete der Discussion bewegen. Derselbe besteht darin, dass man sachverständigerseits sich darüber nicht einigen kann, welches System den Vorzug verdient, und wir demzufolge auch nicht erfahren, welches wir wählen sollen. Einmal — es ist nahezu zehn Jahre her — glaubten wir das Richtige wenigstens insofern gefunden zu haben, als darüber kein Meinungsunterschied mehr unter uns bestand. Wir waren nämlich alle begeistert für die sogenannte Schwemmcanalisation. Wie es kam, weiss ich nicht mehr, aber Thatsache ist, dass kein Mitglied der Stadtverwaltung einen Augenblick an der Richtigkeit der damals aufgestellten Behauptung zweifelte, dass die Anlage eines systematisch geordneten, nach einem einheitlichen Plan durchgeführten Netzes von nach allen Regeln der Kunst erbauten Canälen, die alle Abfälle und Abwässer aufnehmen und unverzüglich abschwemmen, die beste Lösung der Frage sei. Zufolge dieser Uebereinstimmung bewilligten wir denn auch einmüthiglich den sehr erheb-

lichen Betrag, welchen ein renommirter Fachmann für die Ausarbeitung eines derartigen Projects gefordert hatte. Allein kaum waren wir im Besitz dieses Projects, als auch schon Zweifel bei uns darüber laut wurden, ob wir wohl recht daran thäten, unserem bereits gefassten Beschluss zur Ausführung desselben Folge zu geben. Unser damaliger Stadtingenieur entdeckte allerlei sehr Bedenkliches in dem Project. Nach seinem Dafürhalten war die Configuration des Weichbildes unserer Stadt für die erforderlichen Gefälle der Canäle nicht richtig ausgenutzt, die Profile derselben nach Willkür und nicht nach Berechnung oder Bedürfniss bestimmt, und für sehr viele der vorgesehenen kostspieligen Anordnungen konnte kein anderer ersichtlicher Zweck ermittelt werden, als Behörden und Besuchern eine bequeme Gelegenheit zur Bewunderung dieser unterirdischen Canalbauten zu verschaffen. Natürlich stiess auch dies auf Widerspruch. Da wir aber über derlei Fragen nicht allein entscheiden wollten oder konnten, so beschlossen wir, das Project einer, aus drei anderen tüchtigen Fachmännern erwählten Commission zur Begutachtung zu übergeben. Diese Commission stimmte im Grossen und Ganzen den Bedenken unseres Stadtingenieurs bei, und schlug mehrere Modificationen des Projects vor, die den angedeuteten Mängeln desselben abhelfen sollten. Indessen waren wir auch damit noch nicht am Ziel, denn unserm Stadtingenieur gelang es, mit guten Gründen den Nachweis zu liefern, dass ungeachtet jener Modificationen dem Project noch immer sehr grosse Nachtheile in einer anderen Richtung anhafteten. — Wir gewannen hiernach zunächst die Ueberzeugung, dass die Regeln, nach welchen die Technik der Schwemmcanalisation sich richtet, denn doch nicht so felsenfest unfehlbar sind, als man behauptet hatte, und dies veranlasste uns, vorläufig auch nicht auf das von dem Stadtingenieur selber aufgestellte Schwemmproject einzugehen, — leider mit dem Erfolg, dass dieser seine Entlassung nahm. — Inzwischen brachen andere Ansichten sich Bahn, namentlich mit Bezug auf das Liernur'sche Differenzir- oder Zweirohrsystem. Dasselbe war von dem Entwerfer des ursprünglichen Schwemm-

projects als durchaus werthlos hingestellt worden. Es sollte aus einer, blos zur Entfernung der Fäcalien bestimmten, höchst complicirten und theuren Einrichtung bestehen, die ein gewissenhafter Techniker niemals in ernstliche Erwägung ziehen könne, ausserdem aber hätte es die Besonderheit, Canäle von der sonst nöthigen Grösse für das Haus- und Regenwasser zu erfordern. — Hätten wir damals gewusst, dass gerade über die Bestimmung dieser Grösse die Schwemmtechniker selbst nicht einig sind und mit der grössten Willkür vorgehen, so hätte jene Behauptung weniger Eindruck auf uns gemacht. So wie es aber war, erblickten wir darin nur eine Bestätigung der Richtigkeit unserer Ansicht, dass das Schwemmsystem das allein Richtige sei und lehnten den Antrag unseres Collegiummitgliedes, des Herrn Stadtrath Richter, doch lieber vorher etwas genauere Erkundigungen über das Liernursystem einzuziehen, anstatt so ohne Weiteres den unerwiesenen Behauptungen eines Gegners Glauben zu schenken, kurzweg ab. Wie sehr Herr Richter zu seinem Antrag berechtigt gewesen, hat sich späterhin erwiesen; er hatte gethan, was wir alle versäumt, nämlich unparteiisch gelesen und nachgedacht. Die Ablehnung seines Antrages verhinderte ihn auch nicht, darin mit Eifer fortzufahren. Während der Zeit, die mit der Prüfung des erwähnten Schwemmcanalprojects verstrich, schaffte er sich alle neueren Schriften über die Städtereinigungsfrage an, verglich deren Inhalt mit einander und verfasste schliesslich ein hochinteressantes Resumé von dem, was entweder wegen Uebereinstimmung der verschiedenen Mittheilungen, offenbarer Unbestreitbarkeit der betreffenden Vorstellung oder der erbrachten amtlichen Aussagen beachtenswerth erschien. Dieses Resumé zeigte, an welch' sonderbaren Irrthümern wir bis dahin, vor Allem aber mit Bezug auf das Liernursystem festgehalten hatten. Es stellte sich nicht blos heraus, dass sämmtliche, von Seiten der Anhänger der Schwemmcanalisation gemachten Angaben lediglich Entstellungen oder Uebertreibungen gewesen, sondern auch, dass einige der Hauptvertreter dieses Verfahrens die Person des Capitain Liernur von Anbeginn an

ohne irgend welchen ersichtlichen Grund, ja, oft sogar ohne ihn überhaupt zu kennen, in sehr unwürdiger Weise mit Schmähungen aller Art verfolgt haben. – Obschon Herr Liernur sein System in seinen allerersten Schriften bereits als eine aus zwei Rohrleitungen bestehende Canalisation beschrieb —, bezeichnete man es gegnerischerseits als ein unpractisches Grubenentleerungs-Abfuhrverfahren und sprach dem Erfinder sogar die Fähigkeit ab, überhaupt eine geordnete Canalisation zu projectiren. — Ferner aber war das Ergebniss besonders werthvoll, dass das Liernursystem den verschiedenen Anforderungen im Princip auf eine viel einfachere und zugleicherzeit financiell und wirthschaftlich vollkommenere Weise als die Schwemmcanalisation gerecht wird, sowie, dass die bei dessen Anwendungen angeblich hervorgetretenen Missstände, wie Verstopfungen etc. nicht dem System, sondern im Gegentheil der Missachtung seiner Vorschriften zuzuschreiben sind Dies bewirkte selbstverständlich einen gänzlichen Umschwung in unseren bisherigen Anschauungen, und führte zuletzt zu der von uns nunmehr eingenommenen Stellung. Diese beruht theils auf dem soeben erwähnten Sachverhalt, das Liernursystem betreffend, theils auf der Meinung unseres jetzigen Stadtingenieurs. dass es zwar nicht statthaft wäre, das Schwemmsystem wegen der Fehlerhaftigkeit der für unsere Stadt vorliegenden Projecte zu verwerfen — indem es unzweifelhaft möglich, ein fehlerfreies Project aufzustellen —, dass aber das Liernursystem im Princip den Vorzug verdiene und das Schwemmsystem daher nur dann in Erwägung gezogen werden dürfe, wenn es sich herausstellen sollte, dass entweder die Anwendung des Liernursystems in hiesiger Stadt auf ungeahnte Schwierigkeiten stösst, oder, dass nicht zu beseitigende Bedenken gegen das Project entdeckt werden.

Demgemäss wurde, wie Sie alle sich erinnern werden, beschlossen:

1. Projecte nach beiden Systemen gleichzeitig ausarbeiten zu lassen;
2. sobald dieselben eingereicht, erst das Liernur'sche und alsdann das Schwemmproject zu prüfen;

3. zu dieser Prüfung eine gemischte Deputation von 4 Stadträthen und 8 Stadtverordneten einzusetzen;
4. der Deputation das Recht der Hinzuziehung eines oder zweier Experten für jedes der fünf mit der Frage verknüpften wissenschaftlichen Gebiete zu ertheilen;
5. diese Experten, auf Grund des ihrerseits vorher zu vollziehenden Studiums der Projecte, in Gegenwart der beiden Entwerfer zu vernehmen, und schliesslich
6. in Gemässheit der gewonnenen Auskunft Bericht über die ganze Frage zu erstatten.

Weiter habe ich Ihnen mitzutheilen, dass die Einladung an die Herren Sachverständigen nur erfolgt ist, nachdem sie sich als hinreichend bekannt mit den Projecten erklärt haben und nachdem unser Stadtingenieur die beiden Projecte rechnerisch fehlerfrei befunden hat, sodass also an dem Facit, dass das Liernurproject, wegen der dabei auf Ackerbau basirten Verwerthung der dunghaltigen Abfälle, kaum $^1/_8$ der jährlichen Kosten des Schwemmprojects erfordern wird, festgehalten werden kann. Die Frage ist also lediglich, ob es sanitäre, technische oder sonstige Einwände gegen dasselbe giebt.

Indem wir nunmehr mit der Prüfung des uns vorliegenden Liernurprojects beginnen werden, lade ich die geehrten Mitglieder unserer Commission ein, von dem Ihnen zustehenden Recht der Fragestellung sowohl den Herren Projectanten als auch den Herren Sachverständigen gegenüber den unbeschränktesten Gebrauch zu machen, indem diese Herren lediglich zu unserer Belehrung hier erschienen sind. Zunächst ertheile ich Herrn Liernur behufs etwaiger Erörterungen seines Projects oder sonstiger Bemerkungen das Wort.

Capitain Liernur: Blos behufs Vereinfachung der Prüfung möchte ich mir erlauben, etwas vorzuschlagen, nämlich, dass die von Seiten der Commission zu stellenden Fragen sich nicht auf allen wissenschaftlichen Gebieten zugleich bewegen sollen, sondern, dass z. B. zuerst die sanitäre oder hygienische, darnach etwa die ästhetische,

dann die staatspolizeiliche, hiernach die technische und endlich die financielle oder wirthschaftliche Frage besprochen werden möge. (Sehr gut!) Zweitens dürfte es, glaube ich, für die Commission eine höchst wirksame Erleichterung sein, wenn ihr mein geehrter Herr Widersacher, der Entwerfer des Schwemmprojects, behufs Formulirung der mein System betreffenden Fragen als Beirath zugesellt würde. Derselbe könnte als Fachmann Manches gegen mich insinuiren, was den Laienmitgliedern der Commission selbstredend entgehen muss. (Bravo!) Ich möchte ihn also als Sachverständigen mir gegenüber angestellt wissen, natürlich vorausgesetzt, dass bei der Prüfung seines Projects mir die gleiche Gunst ihm gegenüber gewährt werde. (Zustimmung.) Endlich möchte ich bitten, dass die von den Herren Sachverständigen, also auch von meinem Herrn Widersacher herrührenden Aeusserungen nur dann als massgebend betrachtet werden sollen, wenn für dieselben thatsächliche Beweise oder unanfechtbare Argumente erbracht werden, dass also unerwiesene oder nicht zu begründende Auffassungen blos als irrelevant gelten dürfen. (Heiterkeit und Rufe „einverstanden!") Sollten diese drei Vorschläge Ihren Beifall finden, so dürfte es sich empfehlen, in erster Reihe die Herren Hygieniker um ihr Urtheil über mein Project zu ersuchen. (Lebhafte allseitige Zustimmung.)

Der Oberbürgermeister: Die ersichtliche allgemeine Befriedigung, mit welcher diese in der That recht practischen Vorschläge aufgenommen wurden, macht es überflüssig, dieselben zur Abstimmung zu bringen. Wenn also Niemand Widerspruch erhebt, werde ich dieselben für angenommen erklären. Ich erkläre dieselben für einstimmig angenommen und ertheile dem Herrn Sanitätsrath das Wort über den sanitären Werth des Liernur'schen Projects.

Der Sanitätsrath: Meine Herren! Bekanntlich ist das Bessere der Feind des Guten. Aus diesem Grunde bin ich gegen das Liernursystem, indem das Schwemmsystem das Bessere ist. Zunächst ist es viel einfacher. Anstatt zwei Leitungen hat es nur eine, und diese führt

allen darin aufgenommenen Unrath unmittelbar zur Stadt hinaus, sodass man nach einigen Stunden schon die ganze Geschichte los ist. Dieser Vortheil leuchtet einem Jeden ein. Ausserdem geschieht die Ableitung vermittelst Wasser. Giebt es für Unrath etwas Besseres? Nein! Das muss auch ein Jeder zugeben. Was die sanitäre Gefahr betrifft, die mit der Ableitung des Canalwassers in die Flüsse verbunden sein soll, so ist diese, wenn man die Canalmündung nur weit genug unterhalb der Stadt verlegt, offenbar nicht vorhanden. Alles dies ist so klar und deutlich, dass ich Ihnen die anderen Gründe, aus welchen ich gegen das Liernursystem bin, wohl nicht zu nennen brauche. Wollen Sie sie aber hören, so kann ich damit dienen. Die Liernur'schen Röhren haben kein Gefälle, jedenfalls kein genügendes. Das fällt einem Jeden auf. Ferner kann Liernur nie und nimmer Absatz für die vielen Fäcalstoffe finden. Es giebt Monate, in denen Niemand solchen Dünger gebrauchen kann. Folglich bleibt die Stadt damit sitzen und das ist eine grosse Calamität. Das hat Virchow auch gesagt, was auch ganz selbstverständlich ist. Ferner hat Liernur „Kothverschlüsse", und die sind sehr gefährlich. Apotheker Dinges in Berlin, der in Canalisationsfragen mehr Erfahrung hat, wie irgend Jemand, hat auch auf diese Gefahr hingewiesen, und die ganze dortige Stadtvertretung, 150 Mann stark, hat ihm Recht gegeben. Zwar behauptet Liernur, er wende auch Waterclosets an, aber das kann nur ein Irrthum sein. Die Waterclosets gehören zum Schwemmsystem und nicht zum Liernursystem. Das weiss ein Jeder. Darum taugt letzteres auch nichts.

Der Oberbürgermeister: Der Herr Stadtrath Richter hat das Wort.

Stadtrath Richter: Ich möchte nur bemerken, dass die Ausführungen des Herrn Sanitätsraths nach der von ihm selbst angenommenen Regel als hier massgebend nicht gelten dürfen. Die Frage ist, ob das Liernurproject sanitär gut oder nicht gut, und eine Lobrede auf das Schwemmsystem ist keine Antwort darauf; namentlich dann nicht, wenn man diese blos auf die Behauptung

„das weiss ein Jeder“ stützt. Dass sehr Viele, vielleicht die Meisten anderer Meinung sind, wird wahrscheinlich sehr bald erhellen. Gleichviel aber dürfte es angebracht sein, die Commission darüber abstimmen zu lassen, ob sie in dem bis jetzt Gesagten irgend einen Beweis für die sanitäre Untauglichkeit des Liernursystems erblickt.

Der Oberbürgermeister: Ich stelle also diese Frage, und ersuche diejenigen Herren Mitglieder der Commission, welche dieser Meinung sind, die Hand zu erheben. — Das geschieht von keinem der Herren, die Commission ist also einstimmig der Meinung, dass bis jetzt kein Beweis für die sanitäre Unrichtigkeit des Liernur'schen Projects erbracht ist.

Der Schwemmingenieur: Ich bin aber durchaus nicht dieser Meinung.

Der Oberbürgermeister: Sie vergessen wohl, mein Herr, dass Sie nicht zur Behörde hiesiger Stadt gehören, auch nicht Mitglied der Commission sind und also kein Stimmrecht haben.

Capitain Liernur: Ist es mir erlaubt, einige Fragen an den Herrn Sanitätsrath zu richten? (Die Erlaubniss wird ertheilt.) Herr Sanitätsrath, geben Sie zu, dass wenn aus den Leitungen meines Systems weder Flüssigkeit noch Gase oder überhaupt Etwas entweichen kann, eine Gefahr von Boden- oder Luftverunreinigung nicht vorliegt, und dass in der Unmöglichkeit dieser Gefahr mein System „sanitär“ gut ist?

Der Sanitätsrath: Gewiss, gewiss. Das sieht ein Jeder ein. Das Gleiche kann man aber auch von Schwemmsystem sagen.

Capitain Liernur: Vorläufig ist nur von meinem System die Rede. Die Frage wäre also, warum Sie, trotz richtiger Ausführung meines Projects, ein Entweichen von Flüssigkeit oder Gasen aus meinen Leitungen für möglich oder wahrscheinlich erachten. Haben Sie Gründe dafür?

Der Sanitätsrath: Nein, besondere nicht. Ich habe nur im Allgemeinen eine Furcht, es könnte doch so

etwas passiren, und dazu habe ich ein Recht. Das wird mir ein Jeder zugeben.

Der Oberbürgermeister: Ich bitte davon Act zu nehmen, dass der Herr Sanitätsrath eingesteht, einen Grund für die Möglichkeit einer Verunreinigung des Bodens oder der Luft durch die Leitungen des Liernursystems nicht zu haben.

Der Schwemmingenieur: Ich aber habe welche, und zwar sehr gute. Herr Liernur will die aus seinen Rohrleitungen ausgesaugte Luft in dem Dampfkesselheerde seiner Luftpumpe verbrennen. Dazu ist aber die Menge dieser ausgesaugten Luft viel zu gross, und so kommt sie mit ihrem entsetzlichen Gestank durch den Schornstein direct in die städtische Atmosphäre.

Der Stadtingenieur: Ich möchte hier constatiren, dass ich die diesbezüglichen Berechnungen des Liernurschen Projects geprüft und gefunden habe, dass die Menge der ausgesaugten Luft kaum den dritten Theil der für die Verbrennung der Steinkohlen nöthigen Luft beträgt.

Der Maschineningenieur: Ich muss dies bestätigen; die Berechnungen sind durchaus richtig. Käme nicht mehr Luft in den Kesselheerd, als die Luftpumpe pro Minute ausstösst, so würde da Feuer einfach ausgehen und die Pumpe stillstehen.

Der Oberbürgermeister: Ich richte nunmehr an den Herrn Schwemmingenieur die Frage, auf was er seine Behauptung stützt, ob er die betreffenden Posten nachgerechnet hat und, wenn ja, ob er die Richtigkeit seiner Berechnung begründen kann. — Ich constatire, dass der Herr Ingenieur auf diese Frage schweigt, und bitte die Commission, hiervon Act zu nehmen.

Ferner richte ich an den Herrn Hygieniker die Frage, ob er irgend welche sanitäre Bedenken gegen das Liernursystem hat.

Der Hygieniker: Im Gegentheil. Ich muss anerkennen, dass, wenigstens im Princip, Herr Liernur für Alles in sehr genialer Weise gesorgt hat, und wundere mich geradezu, wie man es wagen kann, sein System aus sanitären Gründen anzugreifen. Im Uebrigen sind mir

keine Hygieniker, Techniker oder sonst geschulte Männer bekannt, die, nachdem sie sich mit dem Wesen dieses Verfahrens vertraut gemacht, sich anders ausgesprochen hätten.

Stadtverordneter Medicus: Ich kann dem nicht anders als vollkommen beipflichten.

Der Sanitätsrath: Ich aber muss es ebenso vollkommen bestreiten. Unsere ersten Hygieniker verwerfen das Liernursystem. Ich erwähne nur Virchow, v. Pettenkofer, Erismann, Varrentrapp, Sander, Graf, Hobrecht und so weiter, — alles berühmte Männer, das weiss ein Jeder.

Stadtrath Richter: Ich möchte mir erlauben, den Herrn Sanitätsrath zu fragen, ob er auf die Aussagen dieser Herren als wirklich zutreffend für das Liernursystem hinweist, und ob er mit diesen Aussagen einverstanden ist.

Der Sanitätsrath: Gewiss, gewiss, — Wort für Wort! Diese Herren sind zur Sache die grössten Autoritäten. Das weiss ein Jeder. Was sie gesagt, unterschreibe ich vollständig.

Stadtrath Richter: Wir hätten demnach nur diese Aussagen hier anzuführen, damit die Commission sich über deren Werth ein Urtheil bilden kann. Bitte einen Augenblick Geduld, damit ich meine Notizen darüber finde. So — hier! Also zunächst Virchow. Ich habe hier vor mir seinen sogenannten „Generalbericht" über die Canalisationspläne für Berlin, in welchem es auf S. 91 heisst: „Vom sanitären Standpunkte aus ist nur ein einziger Punkt (des Liernursystems) bedenklich, — der Kothverschluss seiner Closets." — Auf S. 92 aber liesst man, dass sehr viel grösser als die sanitären, die technischen Einwendungen der Herren Oberbaurath Koch und Geheimrath Reuleaux waren, nämlich, dass auf dem Wege der Rechnung nachgewiesen wurde, dass ein durch eine Luftpumpe erzeugtes Vacuum viel zu schwach sei für die Entleerung langer Leitungen. Es wird uns nicht mitgetheilt, welcher „Weg der Rechnung" die Herren Koch und Reuleaux zu ihrem Resultat geführt hat. Aber es

liegen hier officielle Aussagen der Stadtbehörden von Amsterdam, Dortrecht und Leiden vor, wonach sämmtliche Verheissungen und Berechnungen des Herrn Liernur auf technischem Gebiet sich vollständig bewährt haben. Der Werth der „Berechnungen und technischen Einwendungen“ der Herren Koch und Reuleaux ist somit absolut gleich Null. Wenn nun nach Virchow die sanitären Bedenken noch weniger zu bedeuten hatten, so können wir denselben doch wahrlich kein besonderes grosses Gewicht beilegen. Denn, meine Herren, weniger als Null ist gewiss sehr wenig. (Heiterkeit.) Noch mehr. Ich habe hier in der Hand Heft I von Liernur's „Archiv für rationelle Städteentwässerung“, in welchem der Beweis geliefert ist, dass die ganze „Kothverschluss“-Geschichte, insofern man einen solchen Verschluss als einen integrirenden Theil seines Systems betrachtet, auf einer demselben ganz willkürlich angedichteten Finte beruht. Sodann muss constatirt werden, dass Virchow wohl Bedenken gegen „Kothverschlüsse“ geäussert, jedoch vergessen hat zu sagen weshalb, und dass er dies ebenfalls vergessen hat in seinem in 1883 auf dem hygienischen Congress gehaltenen Vortrag, obwohl die Kothverschlussfrage Gegenstand seiner allerersten These war. Endlich sei an die Thatsache erinnert, dass Liernur rechnerisch nachweist, weshalb Wasserclosets mit einem Wasserverschluss bei seinem System anwendbar sind, und wir haben das Wort unseres Stadtingenieurs dafür, dass seine sämmtlichen Berechnungen richtig befunden worden. Die Virchow'schen Ausführungen bedeuten somit gar nichts. Wir kommen nun zu den Aussagen des Herrn v. Pettenkofer. Zunächst habe ich hier die Sammlung seiner „Vorträge über Canalisation“ vom Jahre 1876, in der er auf S. 64 dem Liernursystem den Vorwurf macht, eine „ungenügende Abfuhr“ zu sein, indem es bestehen soll aus „einer festen Grube mit einer Röhre verbunden, die nach der Strasse zu führt und durch welche der flüssige Inhalt ausgesaugt werden kann.“ (Heiterkeit.) Wie zuverlässig genau diese Beschreibung ist, brauche ich wohl nicht weiter zu betonen. Ferner liegt hier vor mir eine Aeusse-

rung von einem Jahre später, nämlich in dem Bericht über die Verhandlungen des Münchener Architekten- und Ingenieurvereins von 1877. Demnach äusserte v. Pettenkofer sich wie folgt:

„Wenn man von dem Liernursystem spricht, so denkt man immer nur an Exkremente, an die Fortschaffung von Koth und Harn, und mit dem Andern glaubt man nichts zu thun zu haben. Liernur selbst ist nicht so kurzsichtig. Liernur sagt, man müsse für Wasserableitung in jeder Weise sorgen. Er führt die Exkremente mit der Luftpumpe durch die Röhren ab; dann hat er eine Canalisirung für Haus-, Gewerbe- und Regenwasser."

v. Pettenkofer entwickelt also hier aus seiner ursprünglichen „Grube" plötzlich einen vollendeten Canalisationsplan — Endlich habe ich hier vor mir eine dritte Aussage von demselben, und zwar von abermals zwei Jahre später Es ist eine Aeusserung von ihm, die er im Jahre 1879 in einem Vortrag im Münchener ärztlichen Bezirksverein gethan. Er sagte:

„Es ist eine Finte des Liernursystems, immer nur vom Harn und Koth der Menschen zu sprechen,"

sodass also hiernach der Herr Professor wieder auf seine anfängliche Auffassung zurückgekommen wäre, und jedenfalls uns klar macht, dass wir auch seinen Aeusserungen über das Liernursystem nicht das geringste Gewicht beilegen dürfen. Im Uebrigen aber enthalten alle diese Aeusserungen nur immer einen Hinweis auf irgend eine constructive Besonderheit, nicht aber einen Einwand auf sanitärem Gebiet.

Gestatten Sie mir, dass ich Ihnen jetzt die Auslassungen von Erismann anführe, und zwar aus seiner „Gesundheitslehre" von 1878. Ich finde auf S. 106 dieser Schrift, dass sein Einwand darin besteht, dass das Liernursystem u. A. auch eine Verwerthung der Dungstoffe durch Poudrettebereitung anstrebt. Erismann erblickt darin nicht eine durchgreifende Massregel zur definitiven Unschädlichmachung der Fäkalien, mithin einen hygienischen Fortschritt von unschätzbarem Werth, sondern eine „Lock-

speise, gewöhnlich nur von Speculanten benutzt, um vermittelst Annahme des Systems öffentliche Gelder aus dem Gemeindesäckel in Privattaschen herüber zu locken". (Bewegung und Rufe „Pfui"!) Soll diese Aeusserung, wie man sie sich niederträchtiger wohl kaum denken kann, etwa als ein „sanitäres Bedenken" gelten?

Und nun Varrentrapp! In seiner hier vorliegenden Schrift „Ueber die Entwässerung von Städten" kommt keine andere Aeusserung über das Liernursystem vor, als diejenige auf S. 48, wonach er dem Erfinder desselben einen baldigen Bankrott wünscht, (Pfui Teufel!) — und weiter haben wir blos seine bekannte wunderbare Beschreibung des Systems, die er in 1876 in Brüssel zum Besten gab. Darnach sollte dasselbe aus einer vierfachen Rohrleitung bestehen, was weder wahr, noch ein „sanitärer Einwand" ist!

Nicht besser steht es mit den Ansichten des Dr. Sander. Die Kritik dieses Gelehrten finden wir in seinem „Handbuch für öffentliche Gesundheitspflege". Sie besteht darin, dass er das Liernursystem unter Abtrittsgruben, Tonnensystemen und Erdclosets classificirt, — indem er offenbar dem Dr. Lent nachschreibt, es sei denn, dass Lent ihm nachgeschrieben. Jedenfalls aber sagen beide Herren genau das Nämliche, und hätten sie das Liernursystem, was Richtigkeit der Darstellung anbelangt, ebensogut mit einem Bügeleisen oder einer Ziehharmonika vergleichen können. (Grosse Heiterkeit.) Wiederum aber ist absolut gar nichts auf hygienischem Gebiet gesagt.

Hören wir endlich, was Dr. Graf zu bemerken hat. Ich fand dessen Aeusserungen in Varrentrapp's „Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege", woselbst er das soeben erwähnte Sander'sche Buch bespricht. Die betreffende Auslassung ist zu köstlich, um nicht wörtlich verlesen zu werden. Herr Graf sagt mit Rücksicht auf die Bestrebungen des Herrn Liernur:

„Es ist schwer, nicht im Tone derber Abfertigung zu schreiben, wenn man die Machwerke der modernen Abfuhrapostel vor Augen hat, welche in geflissentlicher oder unwissentlicher Ignorirung aller wissenschaftlichen

Forschung und practischen Erfahrung vorgehen." (Gelächter.)

Und am Schlusse dieses, von Bombast und Eigendünkel strotzenden Satzes erhellt, dass Graf selber das Liernursystem für eine „Pumpe" angesehen hat (grosse anhaltende Heiterkeit), ohne aber die hygienischen Eigenschaften dieser Pumpe eines einzigen Wortes zu würdigen.

Das kommt davon, wenn man nur die Gleichgesinnten für gut informirt hält und ihnen dann nachschreibt. Es erinnert an die Schönthan'schen Aphorismen:

Den Wald vor Bäumen nicht sehen?
Das kann geschehen.
Doch an den Stämmen die Stirne sich blutig rennen,
Und doch nicht erkennen —,
Dass man im dichtesten Wald sich verirrt,
Auch das passirt,

wenn unter Bäumen hier Irrthümer verstanden werden. Hiermit haben wir alle die grossen hygienischen Autoritäten des Herrn Sanitätsraths erschöpft, es sei denn, dass er uns zumuthet, auch den Baurath Hobrecht unter dieselben zu rechnen.

Der Sanitätsrath. Allerdings muss ich hierauf bestehen. Derselbe ist eigentlich mein Hauptzeuge, indem er am meisten Erfahrung zur Sache hat und, in Anerkennung seiner diesbezüglichen grossen Verdienste, honoris causa zum Doctor medicinae ernannt worden ist.

Stadtrath Richter: Sehr viel beweist das nicht. Es sind Persönlichkeiten der verschiedensten Berufsclassen, darunter auch Generäle und sonstige Haudegen, zu Ehrendoctoren ernannt worden, ohne dass sie daraus irgend welche Ansprüche auf medicinische Kenntnisse abgeleitet hätten. Die einzige Ausnahme war meines Wissens der alte Blücher, der den ihm angebotenen Doctortitel nur unter der Bedingung angenommen haben soll, dass man seinen Generalstabschef zum Apotheker ernenne. (Grosse Heiterkeit.) Aber lassen wir selbst den Baurath Dr. med. Hobrecht als Hygieniker auftreten, so kann damit noch immer nichts auf sanitärem Gebiet gegen das Liernursystem bewiesen werden. Seine Kritik über dasselbe in

Varrentrapp's „Vierteljahrsschrift“ in 1869 ist eine nichtswürdige Entstellung der thatsächlichen Verhältnisse, und wimmelt von allerlei kränkenden, oft sogar ehrenrührigen Auslassungen Nennt er doch Liernur's Ausführungen sogar „Blähungen“! Weiter habe ich gefunden, dass Herr Dr. Hobrecht einmal in der Berliner Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege die Bemerkung gemacht, er habe vernommen, Herr Liernur sei jetzt in einer sehr gereizten Stimmung (Gelächter), was, wenn richtig, begreiflich genug wäre, wenn man alle die unsäglichen Grobheiten und Insulten bedenkt, mit welchen die grossen Gelehrten des Herrn Sanitätsrath ihn fortgesetzt überhäufen. — Aber ich bezweifle, ob sogar derselbe in einer gereizten Stimmung über Grobheiten ein sanitäres Bedenken gegen das System des Herrn Liernur erblickt, und Weiteres, als die citirten Auslassungen, ist mir von Herrn Hobrecht, verzeihen Sie, Doctor Hobrecht, nicht bekannt.

Der Sanitätsrath: Ich bitte sehr! Da ist noch sein grosses Werk über die Berliner Canalisation. Man sagt, es sei dies in der ganzen Canalisationsliteratur das Vorzüglichste, was je geleistet worden ist. Darin sollen alle Systeme ausführlich besprochen und die Schwemmcanalisation als das einzig Richtige befunden worden sein. Bitte also, da Sie auch das Buch dort vor sich liegen haben, uns vorzulesen, was da über das Liernursystem gesagt wird.

Stadtrath Richter: Nun, diesem Wunsch ist sehr leicht nachzukommen. Hobrecht sagt über Liernur kein einziges Wort — erwähnt den Namen nicht einmal! (Stürmische Heiterkeit und Zwischenrufe.)

Der Oberbürgermeister: Meine Herren, ich bitte um Ruhe!

Der Sanitätsrath: Das kann nur dadurch erklärt werden, dass Hobrecht das Liernursystem der Erwähnung nicht werth gehalten hat. Das sieht ein Jeder ein.

Stadtrath Richter: Es kann aber auch als Beweis dafür aufgefasst werden, dass Hobrecht keinen einzigen wirklich zutreffenden Grund hat finden können, um sich

missbilligend über das Liernursystem zu äussern. Wenigstens nach der streitsüchtigen Art und Weise zu urtheilen in der er früher darüber herfiel, wenn er glaubte, wohl etwas zu wissen, ist nicht anzunehmen, dass er, wenn er noch mehr gewusst, darüber geschwiegen haben würde. Hier handelt es sich aber nicht um das Warum, sondern blos um den Inhalt des Gesagten, und hierfür haben wir jetzt alle von dem Herrn Sanitätsrath aufgerufenen Zeugen vernommen. Die Frage ist nunmehr, ob die Commission nach den Aussagen Gründe für Zweifel an der sanitären Richtigkeit des Liernursystems hat.

Der Oberbürgermeister: Ich richte diese Frage an die Herren Mitglieder der Commission, und bitte diejenigen, welche in den gehörten Aussagen einen Beweis gegen die sanitäre Richtigkeit des Liernursystems erblicken, die Hand zu erheben. (Rufe: Im Gegentheil, dummes Zeug, persönliche Gehässigkeit.) Ich constatire, dass keiner der Herren die Hand erhoben hat, und frage die —

Der Sanitätsrath (unterbrechend): Ich constatire, dass einer der Herren, der soeben mitstimmte, die ganze Zeit geschlafen hat. (Bewegung, Lachen.)

Stadtrath Kaufmann: Ich hielt blos während der Ausführungen des Herrn Sanitätsrath die Augen geschlossen. (Stürmische Heiterkeit.)

Der Oberbürgermeister: Ich bitte die Herren, sich an die parlamentarische Regel zu halten und persönliche Bemerkungen zu unterlassen. Also ich fahre fort. Ich frage die Herren Sachverständigen, ob Sie auf sanitärem Gebiet noch Weiteres über das Liernursystem zu verhandeln haben, und ersuche Sie in diesem Falle, sich zum Wort zu melden. — Ich constatire, dass dies von keiner Seite geschieht.

Der Schwemmingenieur: Ich möchte aber dennoch eine kleine Bemerkung machen. Nicht blos die bereits gehörten, sondern eine sehr grosse Anzahl anderer medicinischen Autoritäten von grosser Berühmtheit sind als Anhänger der Schwemmcanalisation selbstverständlich Gegner des Liernursystems. Sollte man nun annehmen, dass diese

grossen Gelehrten und ernsten Denker sammt und sonders auf den Kopf gefallen sind? Ihre Gutheissung des Schwemmsystems muss sich doch auf etwas stützen.

Der Oberbürgermeister: Niemand wird dies bestreiten. Allein es ist die Frage, auf was sie sich stützen. Der abstracte Umstand, dass sie grosse Gelehrten sind und von Vielen für Sachverständige in der Canalisationsfrage gehalten werden, kann uns nicht genügen, und ebensowenig können wir die von den Herren Virchow, Pettenkofer, Varrentrapp und Anderen angegebenen wunderlichen Gründe gelten lassen. Es mag sein, dass diese Herren andere Gründe haben, aber solange wir sie nicht kennen, ja, nicht einmal wissen, ob sie wirklich welche haben, können wir uns daran nicht kehren. Man kann doch ein Verfahren auf die blosse Vermuthung hin nicht wählen, dass es Leute giebt, die gute Gründe zu dessen Bevorzugung haben. Umgekehrt ist anzunehmen, dass, gäbe es solche Leute, und hätten sie solche Gründe, dieselben auch bekannt geworden sein würden, und darf der Umstand, dass man nichts von denselben gehört hat, als Beweis dafür gelten, dass es weder solche Leute, noch solche Gründe überhaupt giebt. Oder kann uns der Herr Vorredner vielleicht welche nennen? — Ich constatire, dass derselbe auf diese Frage schweigt.

Stadtverordneter Baumann: Es giebt aber noch einen anderen Gesichtspunkt, meine Herren. — Dass man von den Gründen, die die anderen Gelehrten für ihre Vorliebe für das Schwemmsystem haben, nichts gehört hat, kann auch wohl daran liegen, das Niemand danach gefragt.

Aus dem gleichen Grunde haben wir auch noch nicht erfahren, weshalb der als Sachverständige berufene Herr Sanitätsrath seine Verwerfung des Liernurprojects auf den Satz stützt: „Das Bessere ist des Guten Feind.“ — Meine Herren! Wir haben ihn noch gar nicht gefragt, warum er das Schwemmsystem für das sanitär bessere hält. Die Zusammengehörigkeit der zwei Fragen „was ist gut?“ und „was ist besser?“ ist nicht zu bestreiten, und wir dürfen uns nicht mit etwas Gutem zufrieden

geben, solange die Möglichkeit vorliegt, dass etwas Besseres zu haben ist. Angesichts der Beharrlichkeit daher, mit welcher der Herr Sanitätsrath und der Herr Schwemmingenieur an ihrer Ueberzeugung für die sanitäre Ueberlegenheit des Schwemmprojects festhalten, stelle ich den Antrag, dass wir uns nach ihren Gründen für diese Haltung erkundigen. Ich thue dies nicht aus Parteinahme für irgend eines der beiden Systeme, sondern nur, um Alles beiderseits zu hören. Es ist dies absolut nöthig.

Stadtrath Richter: Darüber dürfte auch wohl kein Meinungsunterschied vorliegen. Die Frage war und ist allein: in welcher Folgereihe die einzelnen Puncte besprochen werden sollen, und da muss ich sagen, dass der Herr Vorredner in Widerspruch mit sich selbst gerathen ist. Oder ging der Beschluss nicht einstimmig dahin, dass in sanitärer und wirthschaftlicher Beziehung das Liernursystem im Princip den Vorzug verdient, — dass es sich blos noch um die Ausführbarkeit und Richtigkeit des vorliegenden Projects handelt, und dass wir zum Schwemmproject nur greifen werden, wenn das Liernurproject aus irgend einem Grund abgelehnt werden muss? Sollen wir nun diese Position wieder aufgeben, nachdem wir lediglich die Evidenz gehört, die dieselbe rechtfertigt? Andererseits gebe ich die Zusammengehörigkeit der zwei Fragen, „was ist gut?“ und „was ist besser?“ gern zu, und habe nichts gegen ein dementsprechendes Vorgehen. Auch dürfte Herr Liernur wohl nichts dagegen haben.

Capitain Liernur: Im Gegentheil. Wäre der Antrag auf Prüfung der sanitären Eigenschaften beider Projecte im Gegensatz zu einander von meinem Herrn Widersacher gestellt worden, so würde ich in dessen Interesse thunlichst davon abgerathen haben. Nun aber der Antrag — (der Schwemmingenieur: Oho! Der Oberbürgermeister: Ich bitte Sie, ruhig zu bleiben, Herr Ingenieur) — nun aber der Antrag von Seiten der Commission kommt, nachdem dieselbe ohne Widerspruch dem Herrn Sanitätsrath erlaubt hat, seine Verwerfung meines

Projects auf die Behauptung zu stützen, dass das Schwemmproject besser sei, muss auch logischerweise die Begründung dieses Satzes zugelassen werden. (Sehr gut!)

Uebrigens befürchte ich, dass die Commission an ihrem Beschluss, die Eigenschaften der beiden Projecte getrennt zu besprechen, nicht gut wird festhalten können. — Da ist z. B. die technische Seite der Frage. Bekanntlich behauptet die Schwemmcanalisation von meinem System, es sei viel complicirter, und es lasse sich dies durch einen Vergleich der Construction beider Projecte beweisen. Die Commission sollte nun Solches möglich machen und, was mich betrifft, wünsche ich nichts sehnlicher, da in Wirklichkeit gerade das Umgekehrte der Fall ist. (Der Schwemmingenieur: na, na, es wird immer*)! Der Oberbürgermeister: Aber Herr Ingenieur!) Mit der ästhetischen, sanitätspolizeilichen und financiellen Seite der Frage steht es ebenso. In allen diesen Beziehungen glaubt die Schwemmcanalisation den Vorzug zu verdienen, und ihre Anhänger werden es begreiflicherweise durch Anstellung eines Vergleichs hervorheben wollen. Ausserdem wird es meines Erachtens die Prüfung sehr vereinfachen. Ich kann daher der Commission nur empfehlen, von ihrem Beschluss, die Projecte gesondert zu besprechen, abzugehen und nicht blos jetzt, sondern auch im späteren Verlaufe der Berathungen etwaigen Wünschen meines Herrn Widersachers thunlichst Rechnung zu tragen.

Stadtrath Richter: Dem vom Herrn Liernur eingenommenen sehr loyalen Standpunct schliesse ich mich, trotz meiner Abneigung, einmal gefasste Beschlüsse rückgängig zu machen, sehr gern an.

Stadtverordneter Baumann: Ich erlaube mir daher, meinen Antrag zu wiederholen.

Der Oberbürgermeister: Diejenigen Commissionsmitglieder, die gegen diesen Antrag sind, bitte ich die Hand zu erheben. — Ich constatire, dass der Antrag einstimmig angenommen ist. Ich bitte nunmehr den Herrn

*) Der Ausdruck war zu derb für Veröffentlichung. D. R.

Sanitätsrath, seine Behauptung, dass das Schwemmsystem das sanitär bessere sei, zu begründen.

Der Sanitätsrath: Meine Herren! Das ist sehr einfach. Bei dem Schwemmsystem ist Wasser das Bewegmittel. Giebt es etwas besseres als reines Wasser? Nein! Das weiss ein Jeder. Was ist aber das Bewegmittel beim Liernursystem? Faule Luft, meine Herren, und zwar sehr faule! (Der Schwemmingenieur: Sehr richtig!) Das lässt sich nicht bestreiten. Ferner ist Wasser im Stande, die Wände der Leitungen rein zu spülen, Luft dagegen nicht. Nehmen Sie einmal an, es läge ein Haufen Koth hier auf dem Tische, da würden Sie zur Entfernung desselben doch Wasser nehmen, aber wahrlich nicht versuchen wollen, ihn wegzublasen! (Grosses Gelächter.) Bliesen sie auch den ganzen Tag über, am Abend läge der Haufen noch immer da, höchstens würde er ein wenig ausgetrocknet und angebacken sein. (Der Schwemmingenieur: Sehr gut! Capitain Liernur: Meines Erachtens sehr schlecht! Weder Wasser noch Luft, sondern blos Erde wäre hier am Platze!) Dann aber giebt es kein billigeres Transportmittel als Wasser. Das weiss ein Jeder. Es fällt dies nun darum so sehr ins Gewicht, weil das Wasser, welches als Transportmittel dient, auch die Spülung der Wände vollzieht. Dazu kommt, dass es gar nichts kostet, das Wasser in Bewegung zu setzen. Man braucht den Canälen nur ein wenig Gefälle zu geben und dann läuft es von selbst, Tag und Nacht Ich sage Tag und Nacht, denn gerade darin liegt das Schöne. Man erhält einen stetigen, niemals stillstehenden Strom, so dass der Schmutz, gleichviel wann er in die Canäle gelangt, sofort mitgerissen und aus der Stadt entfernt wird. — In ein paar Stunden sind wir die Sache los, ohne dass es mehr gekostet hat, als Canäle zu bauen, welche das Liernursystem schliesslich auch nicht entbehren kann. Es muss das ein Jeder einsehen, und mehr brauche ich gar nicht zu sagen.

Der Oberbürgermeister: Ich frage Herrn Capitain Liernur, was er hierauf zu antworten hat.

Capitain Liernur: Zunächst hat der Herr Sanitätsrath gar nicht zur Sache gesprochen. (Der Schwemmingenieur: Oho!) Ist von den sanitären Eigenschaften einer Canalisation die Rede, so ist es die Frage, ob die Möglichkeit einer Verunreinigung der Stadtluft, des Stadtbodens und der öffentlichen Gewässer vorhanden, und zweitens, ob die abgeleiteten Stoffe thatsächlich definitiv beseitigt, d. h unschädlich gemacht werden.

Der Herr Sanitätsrath hat von alldem keine Silbe verlauten lassen. Er hätte beweisen sollen, dass die Jauche nicht in den städtischen Boden gelangen kann, oder, da er vergleichend argumentiren will, dass bei dem Schwemmproject diese Gefahr geringer ist, als bei meinem Project. Er hätte ferner beweisen sollen, dass die in den Schwemmcanälen sich entwickelnden Gase, Mikro-Organismen oder sonstigen Gährungsproducte nicht oder weniger leicht als bei meinem Project in die Stadtatmosphäre entweichen. Ferner hätte der Herr Sanitätsrath beweisen sollen, dass der Fehler nicht begangen wird, sich von einer Last oder Gefahr auf Kosten Anderer zu befreien, wie dies bei dem Ergiessen des städtischen Schmutzes den unterhalb der Canalmündung am Flusse gelegenen Ortschaften gegenüber geschieht, — oder, falls die vorherige Reinigung der Spüljauche ins Auge gefasst wird, dass diese sich derart vollzieht, dass der Schmutz jede Fähigkeit, weiterhin schädlich oder hinderlich zu sein, verliert. Ueber das Alles haben wir kein Wort gehört Der Herr Sanitätsrath hat blos hervorgehoben, was nach seiner Ansicht innerhalb der Canäle vorgeht, ohne zu beachten, welchen Einfluss diese Vorgänge nach Aussen ausüben. Ferner beweisen seine sämmtlichen Ausführungen nicht blos gar nichts zur Sache, sondern sie widersprechen sich gegenseitig oder sind überhaupt unzutreffend. Wasser ist nur dann das billigste Transportmittel, wenn es, wie bei Flüssen und Schifffahrtscanälen, immer von Neuem zum Tragen von Tausenden von Pfunden Fracht benutzt werden kann, nicht aber, wenn, wie beim Schwemmsystem, für jedes Pfund zu transportirender Substanz 100 bis 150 Pfund ganz neues Wasser angeschafft werden muss, und wenn

diese Herbeischaffung so entsetzlich viel kostet, wie bei städtischen Wasserleitungen der Fall. Ein theureres Transportmittel für diesen Zweck, als Wasser, ist sogar kaum denkbar. (Der Sanitätsrath: Das Wasser wird vorab im Haushalt benutzt, ist mithin nicht blos Träger des Schmutzes, der sonst in die Canäle gelangt, sondern auch desjenigen Schmutzes, mit dem es selbst beladen.) Hierauf kann ich dem Herrn Sanitätsrath nur erwidern, dass er die Begründung seiner Behauptung mit einem Vergleich zwischen Wasser und Luft als Bewegmittel eingeleitet und dabei auf die grosse Reinheit des Wassers im Vergleich mit Luft hingewiesen hat. Er sagte ausdrücklich, das den Schwemmcanälen als Bewegmittel zugeführte Wasser sei rein, während die in meinen Röhren angewendete Luft faul, ja, sogar „sehr faul" sei, und der Herr Schwemmingenieur bestätigte dies durch ein extra lautes „sehr richtig". (Heiterkeit.) Will man nun daran festhalten, so muss man auch die behauptete enorme „Billigkeit" fallen lassen, und es ist nur dieser Widerspruch, den ich hier hervorheben wollte, ohne jedoch für einen Augenblick zugeben zu können, dass das Wasser, welches der Herr Sanitätsrath in seinen Schwemmcanälen gebraucht, reiner sei als die Luft, die ich meinen Röhren zuführe, indem die eingesaugte atmosphärische Luft jedenfalls reiner ist, als das einem Flusse entnommene, selbst filtrirte, Wasser sein kann. Dass die Luft in den Röhren faul wird, ist unbestreitbar, aber ebenso unbestreitbar wird das den Schwemmcanälen zugeführte reine Wasser auch sehr faul, und es ist hier blos die Frage, welches Ergebniss sich in sanitärer Beziehung besser beherrschen lässt. Was die Luft meiner Röhren betrifft, so ist bereits constatirt worden, dass deren vollständige Reinigung nicht die geringste Schwierigkeit bietet, und dass hierfür auch in meinem Project in der zuverlässigsten Weise gesorgt ist. (Der Stadtingenieur: Sehr richtig!) Wie steht es aber mit dem faulen Jauchewasser der Schwemmcanäle? Gestattet der Herr Vorsitzende, dass ich an den Herrn Schwemmingenieur die Frage richte, ob er etwa behaupten will und beweisen kann, dass das in seinem Project als Bewegmittel

benutzte Wasser eben so rein abgegeben wird, als die Luft, welche meine Pumpstation verlässt?

Der Oberbürgermeister: Auch ich halte eine Beantwortung dieser Frage für ungemein wichtig, und bitte den Herrn Ingenieur, sich darüber zu äussern. — Ich constatire, dass der Herr Ingenieur die Beantwortung meiner Frage abgelehnt hat, und frage nunmehr den Herrn Sanitätsrath, ob er die von dem Herrn Liernur aufgestellte Behauptung widerlegen kann. Herr Liernur sagt nämlich, die aus der Pumpstation kommende Luft seiner Röhren sei reiner, als das Abwasser der Schwemmcanäle, während der Herr Sanitätsrath an dem Umgekehrten festhält. Ich gebe demselben nunmehr anheim, dies zur Aufrechterhaltung seiner Behauptung, dass das Schwemmsystem das sanitär bessere sei, zu beweisen.

Der Sanitätsrath: Das brauche ich nicht, das habe ich niemals bestritten. Jeder wird das zugeben.

Der Herr Oberbürgermeister: Sie geben also zu, dass die aus der Liernur'schen Pumpstation abgehende Röhrenluft reiner ist als das Abwasser der Schwemmcanäle? — Ich constatire dies, und möchte es ausdrücklich zu Protocoll genommen wissen, dass der Sanitätsrath, ebenso wie der Herr Schwemmingenieur auf meine Aufforderung die Beweise ihrer Behauptung nicht gebracht haben. — Herr Liernur, haben Sie hierzu noch etwas weiter zu bemerken?

Capitain Liernur: Ich bin erst halb fertig. Mit der besprochenen Frage ist nicht blos die der Verunreinigung der Stadtluft

Der Sanitätsrath: Ich möchte Herrn Liernur bitten, sich doch etwas kürzer zu fassen. (Rufe: Oho, ungerecht, weiter reden!)

Der Oberbürgermeister: Und ich möchte den Herrn Sanitätsrath bitten, die Aeusserung solcher Wünsche doch lieber der Commission zu überlassen. (Bravo!)

Capitain Liernur: Ich habe nur bemerken wollen, dass durch die von der Schwemmcanalisation eingenommene Stellung nicht blos die Frage mit Bezug auf die Verunreinigung der Stadtluft, sondern auch die der

öffentlichen Gewässer erledigt ist. (Der Schwemmingenieur: wie so?) Sie werden doch nicht etwa behaupten wollen, dass die von mir als Bewegmittel gebrauchte und später wieder vollständig gereinigte Luft die Flüsse verunreinigen kann. (Grosse Heiterkeit, sehr gut!) .Wie steht es aber in dieser Beziehung mit Ihrem Abwasser, das Sie selber für weniger rein als meine Luft erklärt haben und doch nicht, wie ich mit meiner Luft, in die Atmosphäre blasen können, sondern unter allen Umständen in den Fluss ablassen müssen? (Der Schwemmingenieur: das müssen Sie mit dem Abwasser Ihres zweiten Canalnetzes auch!) Bitte, darauf kommen wir später. Vorläufig ist blos von reiner Luft als Bewegmittel im Vergleich mit schmutzigem Wasser die Rede, und dass besagte Luft einen Fluss, in den sie überhaupt nicht gelangt, weniger verunreinigen wird, als die Schwemmcanaljauche es thut, wird wohl nicht bestritten werden können. (Der Schwemmingenieur: es schadet aber auch gar nichts wegen der selbstreinigenden Kraft der Flüsse . . .)

Der Oberbürgermeister: Herr Ingenieur, Sie haben das Wort nicht.

Capitain Liernur: Soeben hat der Herr Ingenieur das gänzlich schlamm- und fäcalfreie Wasser meiner Abwassercanäle als auf gleicher Stufe stehend mit der Schwemmjauche mit Bezug auf Flussverunreinigung gestellt. Jetzt beruft er sich plötzlich für die Ungefährlichkeit seiner Jauche auf die selbstreinigende Kraft der Flüsse. Ist er zu diesem Beruf berechtigt, so bin ich es für mein schlamm- und fäcalfreies Canalwasser in noch viel höherem Maasse. Er ist aber nicht dazu berechtigt. Es handelt sich hier nicht darum, was an einem weit unterhalb der Einmündungsstelle des Schmutzes gelegenen Theile des Flusses geschieht. Hier ist einzig und allein von dieser Einmündungsstelle die Rede, und da ist es doch unzweifelhaft, dass nicht blos an dieser Stelle selbst, sondern auf der ganzen unterhalb gelegenen langen Strecke, bis zu der Stelle, wo die Selbstreinigungsoperation vollendet ist, die Schwemmcanalisation eine viel grössere Verunreinigung herbeiführt, als mein System.

Der Oberbürgermeister: Hat vielleicht einer der Herren Sachverständigen etwas gegen diese Schlussfolgerung einzuwenden? (Rufe: nein, nein!)

Der Chemiker: Ich bitte um's Wort! — Meines Erachtens wird kein, der Systemfrage unparteiisch gegenüberstehender Mann von einiger Schulbildung die Richtigkeit der Liernur'schen Behauptung bestreiten können. Ein ersichtlicher Grund ist wenigstens dafür nicht vorhanden. Mit dieser Anerkennung ist es aber nicht genug. Es muss betont werden, wie sehr erbärmlich die von der Schwemmcanalisation in der Flussverunreinigungsfrage eingenommene Stellung überhaupt ist. Verzeihen Sie dies harte Wort, meine Herren, aber im Vergleich mit der Ausdrucksweise, wie sie von den Anhängern des Schwemmsystems von jeher beliebt wird, wenn sie Andersdenkenden gegenüber ihre vermeintliche Ueberlegenheit geltend machen wollen, kann ich es wohl als ausgesucht höflich ausgeben. (Sehr gut.) Uebrigens haben wir heute einige Beispiele hiervon in den Auslassungen einiger der Hauptvertreter des Schwemmsystems dem Herrn Liernur gegenüber kennen gelernt. Dieser ist aber keineswegs der einzige, der so bedacht worden. Nach den Behauptungen jener Herren sind alle diejenigen, die nicht an ihr Schwemmdogma glauben wollen oder können, unwissend, sowie ohne Reinlichkeitssinn oder Menschenliebe, und, wenn Regierungsbeamte, sogar Landesverräther. Haben doch die Führer des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege behauptet, dass das Verbot der Regierung gegen die Flussverpestung mit Klosetstoffen gleichbedeutend sei mit einem Verbot gegen das Assainiren der Städte überhaupt! Sie nahmen also an, dass in der Technik der Städtereinigung die höchste Stufe der Wissenschaft bereits durch die Technik der Abschwemmung in die Flüsse erreicht ist, — als ob eine andere, fachmännisch geordnete Canalisation, als pro Schwemmsystem nicht einmal denkbar, — und vertraten diesen Standpunkt mit einer Süffisance, die wegen der demselben zu Grunde liegenden offenkundigen Oberflächlichkeit geradezu ekelhaft war. (Sehr richtig!) Nicht blos eine schädliche, sondern auch jede unangenehm be-

merkbare oder anstosserregende Flussverunreinigung wurde kurzweg geleugnet, ohne sich dabei auf etwas Besseres zu stützen als auf die sogenannte Verdünnungstheorie. Mit dieser Theorie wurde — ich muss es offen aussprechen — ganz riesig geflunkert. (Der Sanitätsrath: Oho!) Mit hochwichtiger Miene wurde dargethan, wie viel Unrath die Stadt pro Tag liefert und wie viel Wasser der Fluss in derselben Zeit vorbeiführt, und dann aus diesen beiden Zahlen ein Verhältniss von ein Theil Unrath auf so viel hunderttausend Theile Wasser herausdividirt, dass der unbefangene Stadtvater sich nolens volens sagen musste, dass eine bemerkbare Verunreinigung überhaupt unmöglich. Diese Finte wurde von Varrentrapp, Lindley und Gordon in Scene gesetzt und von sämmtlichen Anhängern der Schwemmerei thunlichst ausgebeutet, — und es geschieht dies, so viel ich weiss, von vereinzelten Nachbetern, wie Baumeister, Kaftan, Stübben u. A. sogar noch heute.

Eigenthümlich war die Art und Weise, mit welcher sie dabei mit sich selbst in Widerspruch kamen. Bekanntlich besteht die Haupttugend, mit der die Schwemmcanalisation sich brüstet, darin, dass sie die Excremente ganz frisch, d. h. vor eingetretener Gährung, dem Fluss übergebe. Sowohl die Speisereste aus den Küchen, als auch die Fäcalien gelangen also in ganz frischem Zustand in die Flüsse. Um nun die Zulässigkeit der Ableitung der Fäcalien in die Flüsse darzuthun, behaupteten die Herren Schwemmler — wie Virchow sie nennt — dass eine anderweitige Entfernung, um sie aus den Flüssen herauszuhalten, gar nichts nütze, solange man die Speisereste den Flüssen übergebe, da diese angeblich eine ebenso grosse Verunreinigung herbeiführten als die Fäcalien. — Hier wurde also für die Speisereste die ganze „Verdünnungstheorie“, sowie die „in frischem Zustand Ableitungstheorie“, mit welcher bisher für die Fäcalien so dreist geprahlt, auf einmal abgeleugnet, obschon die pro Kopf und Tag producirte Menge an Speiseresten nur einen geringen Theil der Küchenabfälle ausmacht, und dieser wieder quantitativ kaum ein Fünftel der Fäcalienmenge beträgt. Ausserdem

stellte man geniessbare menschliche Nährsubstanzen, wie die frischen Speisereste es doch schliesslich sind, qualitativ auf die gleiche Stufe mit dem ekelhaften, oft die Keime der gefährlichsten Krankheiten enthaltenden menschlichen Koth. Ein solcher, von Widersprüchen strotzender Unsinn ist für Männer, die sich als Alles besser wissend geriren und sich Stadtbehörden als competente Rathgeber förmlich aufdrängen, einfach nicht zu entschuldigen (sehr wahr!), trotzdem aber begründeten die Führer des genannten Vereins damit eine Eingabe an die Reichsregierung mit der Bitte um Aufhebung des Verbots gegen Einleitung der Closetstoffe in die Flüsse, und behufs Anlage einer gut geordneten Canalisation. Können Oberflächlichkeit und Eigendünkel weitergehen? (Der Schwemmingenieur: Ich bestreite, dass die Menge der Küchenabfälle nur ein Fünftel derjenigen der Fäcalien sein soll und behaupte, dass der Herr Redner im Uebrigen ganz fürchterlich übertreibt.) Was Sie nicht sagen, — können Sie das beweisen? Behaupten lässt sich Alles, und wahr ist es, dass man damit unglaublich weit kommen kann, wenn es nur dreist genug geschieht und nach Belegen nicht gefragt wird. Sie vergessen aber, dass wir für unsere Diskussion hier Behauptungen ohne Belege für unzulässig erklärt haben. (Der Schwemmingenieur: Sie drehen den Spiess jetzt um, Sie behaupteten soeben, dass ein Fluss durch die Einleitung von Küchenabfällen nicht verunreinigt werden kann, weil deren Menge zu gering, und es ist an Ihnen und nicht an mir, hierfür den Beweis zu liefern.) Zunächst habe ich von Küchenabfällen als Flussverunreinigungselement gar nicht gesprochen, sondern ganz ausdrücklich von den Speiseresten, und das ist ganz etwas anderes. (Der Sanitätsrath: Das ist mir neu! Der Schwemmingenieur: Mir aber erst recht.) Der Ausdruck „Küchenabfälle" umfasst in der Regel Alles das, was man nicht essen kann, nämlich Kartoffelschalen, Gemüsesträucher, harte Kohlblätter, Gedärme von Fisch und Geflügel, Fischschuppen, Federn und dergleichen Substanzen, und diese gelangen durchaus nicht in die Kanäle und somit auch nicht in die Flüsse, sondern mit dem Kehricht und der Heerd-

asche in den Müllkasten. Speisereste dagegen sind die Ueberreste der für unsere Mahlzeiten zubereiteten Nährstoffe, wie sie von Koch- und Tischgeschirr abgespült werden, und nur dieser Theil der Küchenabfälle ist es, der beim Schwemmsystem in die Canäle und durch diese in die Flüsse gelangt. (Sehr richtig.) Daher ist auch blos von diesem Theil hier die Rede, und es wundert mich sehr, dass dasjenige, was in die Canäle gelangt oder nicht gelangt, den Herren vom Schwemmsystem so positiv neu ist. Demnach müssen Sie noch nie von einem Müllkasten und Kehrichtwagen gehört haben, und das ist mir wieder — ich gestehe es gerne — sehr neu! (Heiterkeit.) Meine bisherige Auffassung von dem Zwischenruf des Herrn Ingenieurs war die, dass demselben eine genaue Kenntniss von den in die Schwemmcanäle gelangenden Stoffen zu Grunde läge. (Der Schwemmingenieur: Wo bleibt Ihr Beweis für das eine Fünftel?) Nun, wenn Sie dieses ganze eine Fünftel mit aller Gewalt in Ihre Canäle haben wollen, und glauben, wohl damit, nicht aber mit den Fäcalien einen Fluss verunreinigen zu können, so verweise ich Sie zur Unterstützung meiner Behauptung auf die diesbezüglichen Angaben Ihrer beliebtesten Autorität, Prof. v. Pettenkofer. Dieser giebt die tägliche Production an Harn und Koth mit 1282,5 Gramm, und die der Küchenabfälle mit 250 Gramm an (Stadtrath Richter: Stimmt genau mit meinen Noten!) Letztere sind also kaum ein Fünftel der Fäcalien. Ist der Herr Ingenieur jetzt zufrieden? Oder hält er noch immer eine Verunreinigung der Flüsse für möglich durch die Einleitung von frischen Mehlkörnchen, Eiweisspartikelchen und dergleichen — ich sage ausdrücklich „frischen“ — dagegen für unmöglich durch die Einleitung der fünf Mal grösseren Menge Menschendreck, — und das Alles auf Grund seiner wunderbaren „Verdünnungstheorie“.

Der Schwemmingenieur: Ich protestire dagegen, dass ein solcher Unsinn mir in den Mund gelegt wird. (Oho!)

Der Oberbürgermeister: Wie der Herr Ingenieur jetzt protestiren kann, verstehe ich nicht recht (Rufe: ich

auch nicht). Hat er denn nicht ganz Partei für die Stellung genommen, welche der Eingabe des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Grunde lag, und stürmisch nach Beweisen verlangt, als diese Stellung von dem Herrn Vorredner angegriffen wurde? Wenigstens ich habe ihn so verstanden. (Rufe: ich auch.) Hat einer der Herren ihn etwa anders verstanden? Niemand.

Der Sanitätsrath: Ja, ich habe ihn auch so verstanden, und begreife in der That nicht, wie er seine eigene Position hier plötzlich für Unsinn ausgeben kann. Was mich anbelangt, so gebe ich zu, dass es Unsinn ist; — ich war irregeführt, kannte auch die Zahlen nicht so genau. Warum soll ich dies nicht eingestehen? Uebrigens scheint der Herr Ingenieur desgleichen zu thun, — aber weshalb dann der Protest?!

Der Schwemmingenieur: Am Ende werden Sie auch noch verliernurt, wie die ganze Gesellschaft hier! (Bewegung).

Der Oberbürgermeister: Ich bitte den Herrn, sich zu mässigen, und alle Verunglimpfungen zu unterlassen.

Der Schwemmingenieur: Ich kann nicht dulden, dass würdige, hervorragende Männer, wie die Führer des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege es sind, als dumme Jungen hingestellt werden. (Rufe: ist garnicht geschehen, — nur über deren Behauptungen wurde gesprochen)...(*)

*) Redner sucht hier auf Grund der bis zu Kilometer unterhalb der Stadt vorhandenen Local-Verhältnisse des . . . Flusses und dessen Nebenarmen darzuthun, dass, wegen der sehr spärlichen Bevölkerung der betreffenden Ortschaften, sowie der Entfernung derselben von dem Fluss, von einer in Betracht zu ziehenden Benachtheiligung keine Rede sein könne. Da aber diese Ausführungen auf Fragen rein localer Natur Bezug haben, die ohne eine von der Veröffentlichung ausgeschlossenen Benennung der Stadt und umliegenden Ortschaften unverständlich sind, und ausserdem weder etwas gegen die verunreinigende Wirkung von Fäcalstoffen auf einen Fluss, noch gegen die Wahrscheinlichkeit einer zukünftigen dichten Bevölkerung jener Ortschaften beweisen, so ist hier dieser Theil der Rede des Ingenieurs weggelassen.

Im Uebrigen ist auch sehr wenig gegen unsere Stellung von Seiten des Herrn Chemikers bewiesen, denn er hat den ganzen Strassenschmutz, der quantitativ und qualitativ eine weit grössere Verunreinigung des Flusses herbeiführt als die Fäcalien, ausser Rechnung gelassen.

Der Oberbürgermeister: Sehr gut, — wenn dies die Ueberzeugung des Herrn Ingenieurs ist, dann bitte ich ihn, dass er uns die täglich auf den Kopf der Einwohnerschaft kommende Menge an Strassenschmutz, sowie die Zusammensetzung dieses Stoffs angiebt, damit wir sie mit den Fäcalien vergleichen können. — Sie schweigen, Herr Ingenieur? (Rufe: aha!) Worauf stützen Sie denn Ihre so positive Aeusserung?

Der Sanitätsrath: Ja, so genau kann Niemand das angeben. Aber, dass die Menge des Strassenschmutzes enorm gross ist, das weiss ein Jeder. Darüber braucht man nicht weiter zu verhandeln. Ich bitte Sie nur, die auf den Strassen zusammengekehrten Haufen anzusehen, da wird die grosse Menge Ihnen sofort auffallen. Und untersuchen Sie diese Haufen, — da werden sie staunen, was für ekelhaftes Zeug dabei ist.

Der Chemiker. Darf ich fortfahren? — Die Haufen, auf welche der Herr Sanitätsrath sich beruft, beweisen weder der Menge, noch der Zusammensetzung nach etwas zu Gunsten seiner Auffassung, oder der Stellung des Herrn Ingenieurs. Quantitativ nicht, weil die Haufen nicht in die Canäle gelangen, sondern per Achse abgefahren werden, — qualitativ nicht, weil der Stickstoffgehalt von Strassenkehricht, der als Maassstab für den Schmutzgehalt angenommen werden kann, viel zu gering ist. Ein Durchschnitt aus zahlreichen Untersuchungen ergiebt pro 1000 kg Strassenkehricht blos $3^1/_2$ kg Stickstoff, während 1000 kg Fäcalien nicht weniger als 10 kg Stickstoff enthalten. In der That hat die irrige Auffassung nichts anderes als die allgemeinen Sätze zur Grundlage, mit welchen die ärztlicherseits veröffentlichten Schwemmschriften so reichlich ausgestattet sind und die sich bei der ersten Prüfung als leere Phrasen erweisen. — Zurückkommend auf meine Ueberblicke über die Stellung der Schwemmcanalisation

zur Flussverunreinigungsfrage, muss ich zunächst noch bemerken, dass die „Verdünnungstheorie," so unsinnig und widersprechend sie auch sein mag, einstmals doch fast allgemein als richtig galt. Die Anzahl Bürgermeister und sonstige Stadtväter, die sich damit haben an der Nase herum führen lassen, ist Legion. (Heiterkeit.) Allmälig aber drang die zuerst von Herrn Liernur aufgestellte Behauptung durch, dass eine Vermischung des Unraths mit dem ganzen Volumen eines Flusses, wie sie die Verdünnungstheorie voraussetzt, überhaupt nicht stattfindet, und gegenwärtig wagen es nur noch Wenige, damit aufzutreten. Da sind die Verfechter des Schwemmprincips denn in ihrer Noth auf die Selbstreinigung der Flüsse verfallen, treiben aber auch damit Schwindel. Selbstverständlich gebrauche ich dieses Wort nicht im persönlichen, sondern nur im wissenschaftlichen Sinne, und würde es sogar auch in diesem Sinne vermeiden, hätte Varrentrapp nicht selbst es als einen in der Flussverunreinigungsdiscussion passenden Ausdruck eingeführt. In der Vertheidigung seiner absurden Verdünnungstheorie sagt er z. B. „man schwindele uns nicht mit ernstester Miene etwas völlig Falsches vor," und benutzt das Wort „Schwindel" sogar als Ueberschrift zu einer langen Abhandlung über die vermeintliche Werthlosigkeit der menschlichen Dungstoffe. — Der Schwindel des Argumentes der Selbstreinigung der Flüsse besteht nun darin, dass man, wie Herr Liernur ganz richtig betont, immer auf die Stelle des Flusses, wo die Reinigung bereits vollzogen ist, hinweist, und die ganze Strecke, in der dieselbe beginnt und noch nicht zu Ende geführt ist, glattweg ignorirt. Klagt man z. B. über den entsetzlich ekelhaften Zustand des Mainflusses zwischen Frankfurt und Höchst, so verweisen die Herren Schwemmler auf den Main, wie er gegenüber Mainz aussieht. Klagt man über das Aussehen des Rheins bei Mainz, so weisen sie auf Köln, und beschwert man sich in Köln, so weist man hin auf Rotterdam. Diese Selbstreinigung der Herren ist also die reinste Bauernfängerei? (Heiterkeit.) Denn dass das Schwemmsystem das Flusswasser in viel höherem Maasse

verunreinigt, als das Liernursystem, ist ausser allem Zweifel, und ich wiederhole, dass man Herrn Liernur darin nur ebensosehr, als seiner Behauptung mit Bezug auf die Luftverunreinigung, beipflichten kann.

Es bliebe also blos noch der Nachweis übrig, dass bei seinem Verfahren auch die Gefahr einer Verunreinigung des Bodens eine geringere ist als beim Schwemmsystem.

Der Sanitätsrath: Den Beweis kann er nicht liefern. Darin sind wir ihm denn doch überlegen, und zwar sehr beträchtlich. Lesen Sie nur Soyka's letzte Schrift „Untersuchungen zur Kanalisation" mit einem Vorwort von Pettenkofer. Soyka ist eine der allerersten Autoritäten, das weiss ein Jeder. Was er sagt ist unumstösslich!

Stadtrath Richter. Diese Schrift habe ich auch hier bei mir. Darf ich den Herrn Sanitätsrath bitten, mir gefälligst zu zeigen, wo das betreffende Argument angeführt ist? Ich habe wenigstens in dem Buche einen Vergleich der Schwemmcanäle mit den Liernurcanälen mit Bezug auf die Bodenverunreinigungsfrage nicht entdecken können.

Der Sanitätsrath: Ja, so habe ich das auch nicht gemeint. Ich wollte nur sagen, dass Soyka den Beweis liefert, dass bei dem Schwemmsystem eine Bodenverunreinigung als absolut ausgeschlossen zu betrachten ist. Da nun Solches mit Bezug auf das Liernursystem nicht bewiesen ist, so sind wir demselben überlegen.

Der Oberbürgermeister: Ich frage Herrn Liernur, was er hierauf zu erwidern hat.

Capitain Liernur: Dr. Soyka ist ohne Zweifel ein sehr gelehrter Mann, aber in der Canalisationsfrage geht er eigentlich immer um die Sache herum wie die Katze um den heissen Brei; so auch in seiner neuen Schrift. (Der Schwemmingenieur: Oho!) Ich werde Sie sogleich davon überzeugen. Er bespricht mit der grössten Gelehrsamkeit die Möglichkeit, ob ein Schwemmcanal, dessen Wände von Innen verschlammt sind, den städtischen Boden mit Jauche imprägniren kann, — was niemals mehr als eine Professorenfrage war und ein schon längst über-

wundener Standpunkt ist. Ueber das Durchlassen von Jauche durch Risse und Brüche, die zufolge Bodenverschiebungen und ungleicher Senkungen in den gemauerten Canälen entstehen, sagt er kein Wort. (Der Sanitätsrath: Das braucht er auch nicht, — ein Jeder weiss, dass ein Riss Wasser durchlässt, darüber sind wir alle einig). So, — meinen besten Dank für dieses Zugeständniss, Herr Doktor! (Grosse Heiterkeit). Derjenige nun, welcher glaubt, es sei Solches ohne grosse Bedeutung, kann unmöglich einen alten Canal blosgelegt gesehen haben, nämlich nachdem das Mauerwerk mit einem kräftigen Wasserstrahl ganz tüchtig abgespült, und alle Erde und Schlamm entfernt worden ist. Man sieht alsdann eine solche Menge von Spalten und Rissen, dass es einem niemals wieder einfallen wird, von „wasserdichten Canälen“ zu reden. Und Derjenige, welcher behauptet, es könne dies durch gute Fundirung vermieden werden, hat sicherlich noch nie solche in den engen, für Canalisationswerke bestimmte Strassenbaugruben hergestellt. Trotz grösster Vorsicht bleiben Differenzen in der Compactheit der untenliegenden Massen bestehen, und werden zwischen Fundirung und dem darauf ruhenden Mauerwerk Hohlräume gelassen, und wenn dies auch eine Differenz von nur einigen Millimetern in dem schliesslichen zur Ruhe kommen der Masse zur Folge hat, so entsteht dadurch schon bei einiger Steifigkeit der Anlage ein Riss. (Der Stadtingenieur: Sehr richtig!) Ich habe Risse beobachtet, die über die ganze Höhe des Canals gingen und so offen standen, dass man förmlich hätte durchschauen können, hätte der Backsteinverband dies nicht verhindert. — Ausserdem bleibt der Hausanschluss beim Schwemmsystem immer ein wunder Punkt. Die Hausanschlussrohre sind leicht und bedürfen keiner Fundirung, die gemauerten Canäle sind schwer und sacken immer nach, trotz der sorgfältigsten Fundirungen, — ein Abreissen an der Anschlussstelle ist somit unvermeidlich; d. h. es entsteht ein Spalt.

Stadtverordneter Maurer: Der Herr Vorredner hat vollkommen recht. Ich habe mit der Herstellung von wasserdichten Kellern auch schon meine liebe Noth ge-

habt, nämlich dadurch, dass leichte, nicht fundirte Mauern sich von den schweren, fundirten Kellermauern abreissen. Will man keine Risse, und soll der Keller wasserdicht sein, so darf man die nichtfundirten nicht mit den fundirten Mauern verbinden, sondern muss dieselben blos gegen einander anbauen, so dass eine Verschiebung ohne Bruch möglich ist.

Der Architect: Es ist dies Alles eine wohlbekannte Sache, und ich wundere mich nur, dass keiner der vielen hochgelehrten Herren Mediciner, die, um mit Varrentrapp zu reden, weitschweifige Bücher über die Canalisationsfrage geschrieben, dieses sehr wichtige Moment je der Beachtung werth gehalten hat. Solange diese Herren auf die Reinhaltung des Bodens so viel Gewicht legen, und dann Schwemmcanäle empfehlen, sollten sie doch erst zusehen, ob es möglich ist, Mauerwerk bleibend wasserdicht herzustellen und zu erhalten.

Der Sanitätsrath: So arg, wie die Sache hier dargestellt wird, kann es nicht sein. Pettenkofer hat durch Untersuchungen in München nachgewiesen, dass bei gut gebauten Canälen eine Verunreinigung des Bodens nicht stattfindet. Das weiss übrigens ein Jeder.

Stadtrath Richter: Der Herr Vorredner scheint den betreffenden Bericht nicht genau gelesen zu haben, nämlich wenn er Pettenkofer's Gutachten von 1869 über das Münchener Sielsystem meint (der Sanitätsrath: ja, eben dasselbe meine ich!). Nun, da lautet die betreffende Stelle denn doch anders. Ich habe das Buch hier und könnte es aufschlagen, kann aber Alles aus Erinnerung mittheilen.*) Pettenkofer beschreibt, wie an den Seiten von neuen, aus Ziegelsteinen mit Cement, sowie von ganz aus Cementguss vorzüglich hergestellten Canälen Schachte bis etwas unter die Sohle gegraben wurden, in welchen ein Mann bequem stehen und die Wandung des Siels genau besehen konnte. Es heisst dann, dass an mehreren Punkten das Canalwasser in kleinen Wasserstrahlen durchsickerte; dass an einem solchen Punkte eine untergehaltene Flasche binnen

*) Siehe Seite 17 des betreffenden Berichts.

wenigen Minuten gefüllt wurde; dass der Erbauer der Canäle, Herr Baurath Zenetti, dies dem Umstande zuschriebe, dass diese Canäle in „Accordarbeit" hergestellt seien, und der Meinung gewesen wäre, die von dem Magistrat in eigener Regie hergestellten Canäle würden besser befunden werden, dass darauthin auch diese Canäle untersucht wurden, indessen ebenfalls ein starkes Durchsickern zeigten. Professor v. Pettenkofer fügt hinzu, dass dieses Resultat Niemand überraschen könne, der schon öfter gemauerte Canäle auf ihre Dichtigkeit untersucht. Wasserdichtigkeit, meint er, besteht blos in den Köpfen derjenigen, die mit der Anwendung von hydraulischem Mörtel die Wasserdichtigkeit schon für gesichert und selbstverständlich annehmen. Er habe das Durchsickern ebenfalls bei den aus schönen und gutgebrannten Meisterziegeln und mit bestem Cement erbauten Canälen in Frankfurt a. Main, Hamburg und Altona beobachtet. In einer neuen Canalstrecke, welche noch keine Zuflüsse von den Häusern her hatte, sah er ein rasch strömendes Bächlein aus den vortrefflich und mit seltener Sorgfalt gefugten Wandungen hervorquellen. — Weiter bemerkt Pettenkofer, dass Varrentrapp versucht hat, dies wegzuexpliciren, indem er den Canälen eine Mausefalleneigenschaft beilegte, insofern als sie das Wasser wohl vom Boden hinein, nicht aber wieder hinaus liessen, dass er, v. Pettenkofer, aber in München zu ganz anderen Resultaten gelangt sei.

Der Herr Sanitätsrath ist somit in seinem Beruf auf v. Pettenkofer nicht ganz glücklich gewesen, indem alles Mitgetheilte nur bestätigt, was Herr Liernur und die anderen Fachtechniker behauptet haben.

Der Sanitätsrath: Meinetwegen! Aber damit ist die Ueberlegenheit der Liernur'schen Canäle noch lange nicht bewiesen, — die werden denn auch ihre Risse bekommen.

Capitain Liernur: Die ursprüngliche Stellung des Herrn Doctor war die, dass bei der Schwemmcanalisation die Gefahr einer Bodenverunreinigung geringer sei als bei meinem System. Jetzt giebt der Herr Doctor schon zu, dass beide Systeme gleich stehen. Es ist aber sehr

leicht nachzuweisen, dass umgekehrt eine derartige Gefahr bei meinem System geringer ist. Die Gefahr des Entstehens von Rissen verringert sich selbstverständlich mit der Biegsamkeit der Leitung, und mit der Abnahme ihres Gewichts (der Stadtingenieur: Sehr richtig), und wie Sie wissen, bestehen meine beiden Leitungen aus kleinen, leichten Röhren, die theils durch den von den Muffen gestatteten Spielraum, theils durch die Elasticität des Dichtungsmaterials eine Bewegung in jeder Richtung, ohne dass ein Riss entsteht, ermöglichen. Entstünde aber auch ausnahmsweise ein Riss, so würde dies noch immer keine Bodenverunreinigung zur Folge haben, da mein Canalwasser ja schlamm- und fäcalfrei ist, und nur einen sehr geringen Gehalt an Unreinlichkeiten in gelöstem Zustand hat. Wie es in dieser Beziehung mit der faulen Jauche des Schwemmsystems steht, können Sie sich wohl vorstellen.

Der Schwemmingenieur: Nun, und wie steht es denn mit dem ekelhaften Fäcalbrei Ihrer pneumatischen Leitung?

Capitain Liernur: Wie dieser sogenannte „Brei" durch einen etwaigen Riss hin in den Boden gelangen soll, ist mir unbegreiflich, denn es fehlt an Bewegkraft, die den Brei aus dem Rohr herausdrückt. Und dass dies überhaupt noch nie vorgekommen ist, lehrt die Erfahrung.

Der Amsterdamer Magistrat bezeugt in seiner Mittheilung an die Berliner Behörde vom 11. August 1880, dass der luftdichte Zustand der Rohrleitungen u. A. auch durch chemische Analysirungen der angesammelten Fäcalstoffe zeigte, die sich frei von Grundwasser erwiesen. Eine Leitung nun, die so dicht ist, dass selbst bei einem $^3/_4$ Vacuum kein Wasser von Aussen hereindringt, wird doch wahrlich auch keinen Brei herauslassen, ohne einen Druck von mindestens der gleichen Kraft. (Der Maschineningenieur: Sehr gut!)

Der Sanitätsrath: Ich muss jedoch gegen Herrn Liernur's Auslassung protestiren, als ob Dr. Soyka um die Hauptfrage der Canalisation herumginge, wie die Katze um den heissen Brei. Das ist zu stark. Das wird ein

Jeder einsehen. Mag dieser grosse Gelehrte auch übersehen haben, dass bei steifen, unbiegsamen gemauerten Canälen Risse unvermeidlich sind, so geht es doch nicht an, die unendlichen Verdienste, die er sich durch sein Untersuchen der Luftströme in Canälen, und über den Einfluss der Canalisation auf die Morbidität und Mortalität erworben, derartig zu schmälern, — das wird ein Jeder zugeben.

Capitain Liernur: Ich habe weder die Verdienste dieses Gelehrten, noch den Werth seiner Untersuchungen in Frage gestellt, sondern nur gesagt, dass er dasjenige, worauf es schliesslich ankommt, unberührt lässt. Nehmen wir seine ausführliche Abhandlung über die Bewegung der Luft in Schwemmcanälen. Für die Salubrität der städtischen Atmosphäre ist es offenbar völlig gleichgültig, in welcher Richtung die Luftströmungen stattfinden, — mit oder gegen den Canalwasserstrom. Es ist dies blos eine interne Angelegenheit des Canals selbst. Die Frage ist allein, ob die senkrechte Luftbewegung von unten nach oben durch die vielen Luft- und Lichtschachte hin, zufolge des Steigens des Wasserstandes verhindert werden kann, — und das ist nicht der Fall, solange man überhaupt Wasserstandschwankungen hat. Dadurch gelangt die Canalluft in die städtische Atmosphäre, und blos hiermit hat, was jene Luft anbelangt, die Hygiene zu schaffen. Alles Andere ist, um mit dem grössten Staatsmanne dieses Jahrhunderts zu reden, für die Praxis „Wurst". Eben weil diese senkrecht von unten nach oben gehende Luftbewegung nicht vermieden werden kann, und der Austritt von Gährungsproducten faulender organischer Stoffe in die städtische Atmosphäre, was immer diese Producte sein mögen, keineswegs so ohne weiteres gestattet werden darf (Stadtverordneter Medicus: Sehr wahr!), sorge ich dafür, dass in die eine Leitung überhaupt keine Luft kommt, und lasse ich in der anderen Leitung die Luft nur in derjenigen Richtung strömen, die auf leichte Weise eine völlige Reinigung derselben gestattet. Damit erziele ich in sanitärer Beziehung viel mehr, als durch die subtilsten Speculationen über die Hin- und Herbewegung von Luft in den Canälen zu erreichen ist. (Der Hygieniker:

Ganz richtig!) Das ist für die Praxis auch die Hauptfrage, und dem gegenüber ist die Position des Dr. Soyka, indem er sie unberührt lässt, nicht anders als mit derjenigen des erwähnten vorsichtigen Hausthierchens beim heissen Brei zu vergleichen.

Der Sanitätsrath: Missverstanden, gänzlich missverstanden! Soyka bespricht den Austritt von Schwemmcanalluft in die Stadtatmosphäre offenbar blos deshalb nicht, weil der positive Nachweis der Schädlichkeit hiervon noch niemals geliefert worden ist. Das ist ganz etwas anderes, — und das wird ein Jeder einsehen.

Capitain Liernur: Wenn Soyka es so gemeint hat, so nimmt er erst recht die erwähnte Heissebreistellung ein. Etwas höchst Verdächtiges für nicht gefährlich zu erklären, blos weil die Gefährlichkoit noch nicht absolut bewiesen, ist das Gegentheil von dem, was unter gewöhnlicher Klugheit verstanden wird, und ich bin überzeugt, dass Soyka selber an diese Lehre nicht glaubt Wenn er Commandant einer Festung wäre, so würde er der Schildwache das Tabakrauchen in der Nähe des Pulverthurms gewiss nicht deswegen gestatten, weil noch niemals der positiv sichere Beweis erbracht, dass ein Pulverthurm durch die Funken einer Tabakspfeife in die Luft geflogen ist, und ich glaube auch nicht, dass der Herr Gelehrte, wenn ich mit einer Pistole nach ihm zielte, erst seine Brille aufsetzen würde, um zu sehen, ob das Ding auch geladen! (Heiterkeit) Wohl traue ich ihm zu, gelehrte Abhandlungen über die Unschädlichkeit des Tabakrauchens und des Pistolenschiessens zu schreiben, — denn dergleichen scheint er eben nicht lassen zu können, — aber eben so gewiss bin ich, dass er, wenn es ihm selbst an den Kragen ginge, zunächst machen würde, dass er fortkäme, gerade wie wir auch, und damit in höchsteigener Person die in Rede stehende Heissebreitheorie illustriren. (Grosse Heiterkeit). In Wahrheit ist die Soyka'sche Position zur Sache ebenso direct in Streit mit den Forderungsn der Hygiene, als sie überhaupt grundfalsch ist. Er hat, angesichts seiner Behauptungen, nicht das Recht, den Beweis der Schädlichkeit von Schwemmcanalluft zu

fordern, vielmehr ist es wegen des dringenden Verdachts, dass dieselbe unter Umständen der Träger von gefährlichen Organismen oder Sporen sein kann, seine Pflicht, den Beweis der Unschädlichkeit zu bringen, bevor er diese Luft für unschädlich erklärt.

Der Sanitätsrath: Da irren Sie sich denn doch. Das ist ein längst überwundener Standpunkt. Dass Spaltpilze, Bacillen, Micrococcen und dergleichen nicht von feuchten Gegenständen absteigen, ist durch v. Nägeli vermittelst eines durchschlagenden Experiments in absolutester Weise nachgewiesen.

Stadtrath Richter: Ich bedaure, abermals constatiren zu müssen, dass der Herr Doctor die Autoritäten, auf welche er sich beruft, nicht zu kennen scheint. Darf ich ihn fragen, ob er das so eben Behauptete irgendwo gedruckt gelesen hat?

Der Sanitätsrath: Offengestanden nein! Ich habe es aber wiederholt von Collegen sagen hören, und heute Morgen den Herrn Ingenieur hier (der Herr Schwemmingenieur, d. R.) danach gefragt, und der hat mir über das Nägeli'sche Experiment Alles zum Beweise mitgetheilt, dass das was Herr Liernur über Spaltpilze in Canalluft behauptet, der reine Mumpitz sei. Das waren seine eigenen Worte, „reiner Mumpitz" sagte er in seiner Berliner Mundart, und dass er ein tüchtiger Canalbautechniker ist, der Alles genau studirt, das weiss ein Jeder.

Stadtrath Richter: Nun, auch v. Nägeli's Schrift habe ich hier in meiner Sammlung. Wenn es Ihnen recht, werden wir ihn selber reden lassen. Hier auf Seite 169 ist der betreffende Versuchsapparat illustrirt. Nicht wahr, Herr Ingenieur, diesen Apparat meinten Sie?

Der Schwemmingenieur: Ja wohl!

Stadtrath Richter: Gut, ich werde also mit Erlaubniss des Herrn Vorsitzenden die Mittheilungen v. Nägeli's über den Versuch vorlesen. Er sagt:

„Hier ist der Umstand zu beachten, dass die faulende Flüssigkeit wie immer eine ziemliche Menge von colloiden organischen Verbindungen enthielt, welche beim Eintrocknen die Spaltpilze mit einer zähen, wenn auch noch

so dünnen Kruste an die Sandtheile festleimen musste... Die eben angeführten Versuche können also über die vorliegende Frage keinen Aufschluss geben." Und das, meine ich, nämlich, dass die Spaltpilze nicht aufsteigen, wenn der Experimentator dieselben erst festleimt, ist wohl selbstverständlich. (Grosse Heiterkeit.) Wie aber der Herr Ingenieur hieraus lesen konnte, dass das Aufsteigen von Spaltpilzen nicht möglich, möchte ich gerne von ihm wissen.

Der Sanitätsrath: Das möchte ich auch wissen! Ich möchte ferner wissen, wie er dazu kam, mir dergleichen vorzufaseln!

Der Schwemmingenieur: Das ist ein seltsamer Ausdruck!

Der Sanitätsrath: Das ist eine seltsame Haltung, die Sie da einnehmen, mein Herr! Sie haben mich ganz eklig 'reinfallen lassen. Das wird ein Jeder zugeben. (Grosse, anhaltende Heiterkeit, Rufe: sehr richtig!)

Der Oberbürgermeister: Ich bitte die Herren sich nicht zu echauffiren. Wenn Vorwürfe zu machen sind, so wären sie eher von Seiten der Commission am Platze, wegen der falschen Belege, auf die man sie immerwährend hinweist. Ich ersuche Herrn Liernur fortzufahren.

Capitain Liernur: Bekanntlich hat Brautlecht nachgewiesen, dass von Sandkies, welcher mit einer, Spaltpilze enthaltenden, nicht kleberigen Flüssigkeit benetzt ist, sogar unter einer verschlossenen Glasglocke, in welcher also keinerlei Luftbewegung denkbar, die nämlichen Pilze immer wiedergefunden werden in den an der inneren Glockenwandung haftenden condensirten Wasserdünsten, — sodass sie mit diesen Dünsten aufsteigen müssen. — Ausserdem aber kann es nicht anders, als dass die Pilze durch die Explosion der Luftblasen, die in gährenden Massen sich bilden, in die Luft geschleudert werden. Abgesehen hiervon sind auch die von Soyka so schön beobachteten Luftströme sehr geeignet, um die etwa locker vorhandenen Pilze von der Luft aufgenommen werden zu lassen. Kurz, es giebt so viele Momente zur Beschwängerung der Canal-

luft mit Krankheitskeimen, dass es wahrlich nicht angeht, diese Luft so ohne weiteres für ungefährlich zu erklären, wie Soyka es thut Ich finde dies um so weniger gerechtfertigt, nachdem Dr. Koch nachgewiesen, wie Kommabacillen und dergleichen Organismen sich in Cloakenwasser schnell fortpflanzen und vermehren — (Stadtverordneter Medicus: das meine ich denn doch wahrlich auch!), und die damit verknüpfte Gefahr ist so offenbar und eminent, sowie auch, weil das regelmässige Ausgestossenwerden der Schwemmcanalluft in die städtische Atmosphäre absolut nicht verhindert werden kann, für die Schwemmcanalisation so durchaus verdammend, dass Soyka's Schweigen über diese Luftbewegung, angesichts seines bekannten Enthusiasmus für das Schwemmsystem, nur auf Grund der Heissebreipolitik zu verstehen ist (der Hygieniker: sehr gut!). Gar wunderbar nimmt sich auch sein Argument aus, um darzuthun, dass die allgemeine Einführung der Schwemmcanalisation in England eine Verbesserung der Mortalitätsziffer herbeigeführt haben soll, — und dass diese Verbesserung daran zu erkennen sei, dass besagte Ziffer nahezu constant auf der Höhe geblieben, auf welcher sie vor der Canalisation gestanden, obschon die Bevölkerung sich inzwischen fast verdreifacht, und die Geburtsziffer von $31_{,3}$ auf $35_{,4}$ pro Mille gestiegen sei. Da die Bevölkerungszunahme, so sagt er ungefähr, ähnlich wie die Erhöhung der Geburtsziffer wirkt, nämlich zur Erhöhung der Sterblichkeit beitragend, so ist die Nichterhöhung der Mortalität ein Zeichen, dass Etwas stattgefunden haben muss, um Solches zu verhindern, und dieses Etwas sucht er denn ohne Weiteres in der allgemeinen Einführung seines geliebten Schwemmsystems. Hier aber geht er nach den Regeln der Heissebreipolitik wieder sehr behutsam sämmtlichen Factoren aus dem Wege, die seine Deduction lahm legen könnten. — Er zieht nicht in Erwägung, wie viele sonstigen sanitären Verbesserungen inzwischen in England zur Ausführung gekommen sind, dass man bei jeder Stadterweiterung die Strassen breit machte und grosse Squares anlegte, keine dumpfigen Kellerwohnungen mehr baute, sondern Woh-

nungen, zu welchen die frische Luft und das liebe Sonnenlicht freien Zutritt hat, — dass überall gute Trinkwasserversorgung eingeführt wurde, dass man hohe und geräumige Schulen errichtete, in welcher die Kinder nicht länger erstickten, und Hospitäler, in denen die Kranken sich nicht länger gegenseitig ansteckten, das ganze Gefängnisswesen verbesserte, die Fabrikherren zur Einrichtung von gesunden Werkstätten zwang, die öffentlichen Verkehrswege ordentlich pflasterte und reinigte und frei von Staub hielt, der Lebensmittelverfälschung streng auf den Leib rückte, — kurz, dass man eine Menge von Massregeln traf, die, wie die tägliche Erfahrung lehrt, eine sofortige Verminderung von Krankheit und Sterblichkeit herbeiführen.

Obwohl kein Land soviel für „sanitary works" gethan und dafür solche enorme Summen verausgabt hat als England, und nirgendwo es mehr auf der Hand liegt, dass der Einfluss dieser Maassregeln auf die öffentliche Gesundheit ein sehr bedeutender sein muss, so geht Soyka doch darüber hinweg, als ob in dieser Richtung garnichts geschehen wäre. Wie sehr er sich in seinen Conclusionen irrt, zeigt die Stadt Rotterdam. In den 40 Jahren, zwischen 1843 und 1882 stieg daselbst die Bevölkerung von 81 000 auf 162 000, und die Geburtsziffer von $34{,}_4$ auf $37{,}_7$ pro Mille. Trotzdem fiel die Mortalität von 26 auf $23{,}_5$ pro Mille. Wäre dieselbe nun blos constant geblieben, so würde dies für sich schon eine bedeutende Verbesserung des öffentlichen Gesundheitszustandes bewiesen haben. Dass sie sogar fiel, ist gewiss bemerkenswerth. Diese Verbesserung aber kann allein den verschiedenen sanitären Maassregeln, die inzwischen dort getroffen, und ganz unmöglich dem Schwemmsystem zugeschrieben werden, indem Rotterdam eine Senkgrubenstadt der aller ekelhaftesten Sorte ist. Was bleibt denn aber übrig von Soyka's schönem Argument? Er macht es übrigens wie alle Schwemmsystementhusiasten, die stets triumphirend auf die Sterblichkeitsverminderung in einigen schwemmcanalisirten Städten hinweisen, und über die gleichgrosse Sterblichkeitsverminderung in Abfuhrstädten mäuschenstill

sind. Letztere werden dann immer als ein ganz besonders heisser Brei behandelt. (Rufe: natürlich! Heiterkeit.)

Der Hygieniker: Herr Soyka ist im Allgemeinen sehr leichtfertig. Bitte, Herr Stadtrath, Sie haben, wie ich heute Morgen gesehen, unter ihrer Sammlung auch die soeben von Herrn Liernur besprochene Soyka'sche Schrift, — „Kritik der gegen die Schwemmcanalisation erhobenen Einwände" heisst dieselbe wohl. Ja, danke sehr. Als ich vor der Sitzung in derselben herumblätterte, stiess ich auch auf Einiges, das ein eigenthümliches Licht auf Soyka's Argumente wirft. Sie wissen, meine Herren, dass, bevor man die Micropilze als Krankheitskeime erkannte, man den Gährungsproducten der Schwemmcanäle, welche als Krankheitsursachen betrachtet wurden, den allgemeinen Namen „Canalgase" beilegte. Nicht, dass damit gemeint war, man habe mit einem Gase als solches zu thun, — indem nur Wenige die Sache so auffassten, — sondern, dass man sich die besagten Krankheitsursachen leicht, subtil und beweglich wie die Luft, bezw. als ein unsichtbares, darin schwebendes Etwas dachte. So lange man nicht wusste, was dies war, sprach man einfach von der gesammten Masse, und gab dieser Masse den Namen „Canalgase". Dass diese „Gase" einen schädlichen Einfluss auf die Gesundheit ausüben konnte, wurde zu häufig constatirt, um es in Abrede stellen zu können. Man wusste wohl ganz genau, dass dieser schädliche Einfluss in Etwas bestehen müsste, nicht aber in was, und so war man stets auf Mittel bedacht, die das Eindringen dieses gefährlichen Elements in die Wohnungen thunlichst verhindern sollten. Daher die verschiedenen Vorschläge zu einer wirksamen Canalventilation Dass keine der hierfür ausgeführten Einrichtungen sich als wirksam erwiesen, und am wenigsten die Varrentrapp'sche Riesenschornsteine in Frankfurt a. M., thut hier wenig zur Sache, indem es sich hier blos um die allgemeine Anerkennung ihrer Nothwendigkeit für Schwemmcanäle handelt, — und gerade mit dieser Anerkennung, sowie mit der Ueberzeugung sämmtlicher medicinischen Schwemmcanalanhänger von der von Soyka bestrittenen Gefährlichkeit der fraglichen

Canalproducte ist hier Rechnung zu halten. Zu einer solchen Bestreitung nun scheint er auch ein dringendes Bedürfniss Dr. Winterhalter in München gegenüber verspürt zu haben, indem dieser es gewagt hatte, die sanitäre Ungefährlichkeit der Kothabschwemmung in mit der Stadtatmosphäre in offener Verbindung stehenden Canälen auf Grund der englischen Erfahrungen als zweifelhaft hinzustellen und den Liernur'schen, keine Luft enthaltenden Canäle den Vorzug zu geben. Herr Liernur hat uns bereits auseinander gesetzt, auf welch' seltsame Weise Soyka die Verbesserung der Salubrität, die in England durch das, bei Vermehrung der Geburtsziffer und der Bevölkerung constant bleiben der Mortalität documentirt wird, als Beleg für die sanitäre Richtigkeit der Schwemmcanalisation ausgebeutet hat. Ich bin aber in der Lage, auf ein noch weit seltsameres Argument Soyka's aufmerksam zu machen. Nach v. Nägeli erfahren Excremente, Harn und Koth gemischt, in den ersten 12 bis 24 Stunden nach ihrer Production keine andere Veränderung, als die der durch Oxydation bewirkten Anfangsstadien der Humification, so dass die Ausdünstungen von Abtritttrichtern, die, wie in Kasernen, stark beschmutzt werden und in welchen eine Verdünnung der Excremente mit Wasser gar nicht oder nur in geringem Maase stattfindet, als sanitär unschädlich zu betrachten sind. Der Bayerische Oberstabsarzt Dr. Port aber hielt es für interessant genug, um Untersuchungen darüber anzustellen, und er that dies um zu ermitteln in wie fern eine in München stattgehabte Typhusepidemie in Verbindung mit der Nähe der Abtritte zu bringen sei. Wie zu erwarten, fand er, dass diese Nähe gar keinen Einfluss auf die Entstehung der Krankheit ausgeübt hatte. Dieses Resultat nun war Wasser auf Soyka's Mühle. Er stellt ohne Weiteres die Unschädlichkeit von Abtrittsoxidationsproducten als einen Beweis für die Unschädlichkeit der Gährungsproducte der an den Canalwänden hängen gebliebenen Kothschicht hin. (Der Sanitätsrath: Oho! Unmöglich!) Hier auf Seite 11 seiner Brochüre steht es schwarz auf weiss. Bitte lesen Sie selbst. Da identificirt

er Abtrittsausdünstungen mit Canalgasen! — Ein anderes eclatantestes Beispiel ist die Art und Weise, wie er die Mittheilungen des englischen Oberingenieurs Hawksley, der auch nicht an Schwemmcanäle glaubt, wegzuexpliciren sucht. Soyka sagt:

„Da Hawksley sehr viel mit Wasserwerken in seinem ganzen Leben zu thun hatte, so hat er natürlich auch auf die Reinheit desselben und die hygienischen Folgen seines Genusses geachtet.“

Was aber Hawksley aus der Reinheit seines Lebens und den Folgen seines Genusses abgeleitet, hat Soyka vergessen mitzutheilen. (Grosse Heiterkeit). M. H., ich denke, Sie werden mir fernere Citate erlassen. Mir scheint, dass das Erwähnte, in Verbindung mit dem, was Herr Liernur uns mitgetheilt, genügt, um darzuthun, dass den Soyka'schen Behauptungen viel Gewicht nicht beizulegen ist. Nur habe ich geglaubt, diese Ansicht des Herrn Liernur unterstützen zu müssen, da mein verehrter College, der Herr Sanitätsrath hier, die Ausführungen Soyka's als etwas hingestellt hat, gegen welches sich gar nichts mehr sagen lässt. (Der Sanitätsrath: Na, so schlimm war es denn doch nicht gemeint!) Bedaure sehr, Herr Doctor, Sie beriefen sich auf Soyka zur Aufrechterhaltung Ihrer Behauptung, dass die Schwemmcanalisation bezüglich der Bodenverunreinigungsfrage dem Liernursystem überlegen sei. Herr Liernur bemerkte darauf ganz richtig, dass Soyka's Argument nichts beweise, weil es blos von Verschlammung von Canalwänden spricht und die Risse der Wände unbeachtet lässt. Dann, Herr Doctor, beriefen Sie sich für die Dichtheit und Undurchlässigkeit der Schwemmcanäle auf v. Pettenkofer. Es stellte sich aber heraus, dass dieser die Ausführungen des Herrn Liernur nur bestätigt, — auch konnten Sie dies nicht bestreiten. Sie scheinen eben das Malheur zu haben, dass Ihre Zeugen immer mit dem Umgekehrten des von Ihnen Behaupteten herausplatzen! (Grosse Heiterkeit). Freilich ist das recht unangenehm, und darum auch begreiflich, dass Sie, um doch nicht ganz aus dem Felde geschlagen zu werden, noch einmal Freund Soyka herbeiholten und mit der

Behauptung auftraten, dass seine übrigen Ausführungen zu Gunsten der Schwemmcanalisation in ganz eminenter Weise zuträfen. Begreiflich war das, aber unvorsichtig auch. Denn Sie nöthigten damit Herrn Liernur ebenfalls, einige von dessen übrigen Ausführungen auf ihren wirklichen Werth zurückzuführen, und als Hygieniker habe ich es für meine Pflicht gehalten, ihm, der blos als Ingenieur spricht und auftritt, gerade wegen des grossen Werths, den Sie den Soyka'schen Behauptungen beimessen, darin nach Kräften beizustehen. Es ist sogar fraglich, ob das bis jetzt Angeführte der Commission genügt, und ob dieselbe nicht doch noch einige der Soyka'schen Argumente für der Beachtung werth hält. Ist dies der Fall, so bin ich gern bereit, diese Argumente weiter zu demaskiren, indem ich es für absolut unstatthaft halte, dass derlei irreführendes Material für die Wahl eines sanitärrichtigen Canalisationssystems fructificirt wird. Da die Zeit aber bereits vorgerückt ist, und wir noch manches Andere zu besprechen haben, so möchte ich erst die Ansicht der Commission wissen, insbesondere ob sie sich noch weiter mit Soyka zu beschäftigen wünscht.

Der Oberbürgermeister: Wir sind dem Herrn Hygieniker hierfür sehr erkenntlich, und ich werde es der Commission überlassen, sich hierüber zu äussern. Vorher richte ich jedoch an die Herren Sachverständigen die Frage, ob einer derselben sich noch weiter auf Soyka zu berufen gedenkt.

Der Schwemmingenieur: Ich für mich lege überhaupt keinen grossen Werth auf die Canalisationsweisheit der Herren Doctoren; sie tappen immer daneben.

Der Sanitätsrath: So, nun, ich danke für das Compliment. (Stadtverordneter Medicus: Ich auch!) Nur glaube ich nicht, dass Doctor Hobrecht hier mitthun wird. (Rufe: Sehr gut! Grosses Gelächter.)

Der Oberbürgermeister: Also die Herren Sachverständigen lehnen Soyka ab. — Sie sind alle damit einverstanden? Gut. Dann richte ich an die Commission erstens die Frage, ob sie in dem von Soyka Gehörten in irgend welcher Weise ein Argument dafür erkennt, dass

die der Schwemmcanalisation zur Last gelegte Verunreinigung der Luft, des Bodens und der öffentlichen Gewässer nicht stattfindet, bezw. nicht stattfinden kann.

Stadtrath Kaufmann: Ich glaube im Sinne meiner sämmtlichen Herren Collegen zu reden, wenn ich sage, dass Soyka zur Rechtfertigung des Schwemmsystems garnichts bewiesen hat, und dass auf seine Ausführungen kein Gewicht zu legen ist.

Der Oberbürgermeister: Hat keiner der Herren etwas dagegen zu erinnern? Nicht? Sodann richte ich an die Commission die zweite Frage, ob dieselbe in den Ausführungen Soyka's etwas zu Ungunsten des Liernursystems in sanitärer Beziehung gefunden hat. — Desgleichen nicht; — ich constatire dies, und frage nunmehr den Herrn Sanitätsrath, ob er zur Aufrechterhaltung seiner Meinung, dass in sanitärer Beziehung das Schwemmsystem das bessere sei, noch Weiteres anzuführen weiss. Wie schon bemerkt, haben alle seine Zeugen ihn arg im Stiche gelassen.

Der Sanitätsrath: Ich habe noch etwas. Ich habe in Berlin gehört, dass Dr. Koch, der Bacillen-Koch, sich zu Gunsten des Schwemmsystems ausgesprochen.

Der Oberbürgermeister: Haben Sie auch etwas über seine Gründe dafür gehört?

Der Sanitätsrath: Nein, das nicht. Aber einer meiner Freunde hat mich auf das Bestimmteste versichert, dass Koch gegen Liernur sei und dass er das Schwemmsystem für das Beste halte. Dies hat einen grossen Eindruck auf mich gemacht.

Der Oberbürgermeister: Vielleicht kann Herr Capitain Liernur uns Auskunft hierüber geben.

Capitain Liernur: Ich muss die Richtigkeit der Mittheilung sehr bezweifeln und habe gute Gründe dafür. — Im vergangenen Jahre wurde ich als technischer Referent einer städtischen Gesundheitscommission von letzterer beauftragt, Dr. Koch meine Aufwartung zu machen und ihn zu ersuchen, sich auf Grund der Ergebnisse seiner Cholerabacillenforschungen darüber auszusprechen, ob er die Entleerung von Cholerastühlen in Haus- und Regenwassercanäle für sanitär gefährlich halte, und ob nicht

mit Bezug auf die Gefahr der Choleraverbreitung die Art und Weise, wie nach meinem System in solchen Fällen vorgegangen wird, den Vorzug verdiene.

In der Voraussetzung, dass Dr. Koch mit den Einzelheiten dieser Behandlungsweise nicht genau bekannt, schickte ich mich an, sie ihm kurz auseinanderzusetzen, — kam aber nicht weit damit. Der Herr Doctor versicherte mich, mein System ganz genau zn kennen, bemerkte aber, dass ich in der Annahme sehr irrte, mit demselben der Gefahr einer Verbreitung von Cholera vermittelst der Abgänge von Cholerakranken vorbeugen zu können, (der Sanitätsrath: Aha, da haben wir's ja!), und gab hierfür Gründe an, die sofort erkennen liessen, dass er von meinen Einrichtungen und den diesbezüglichen Manipulationen nicht mehr wusste, als ich von seinen Bacillen, was in der That sehr wenig ist. Seine Vorstellungen darüber basirten offenbar lediglich auf Mittheilungen Dritter, anstatt auf eigenes Lesen von autoritativen Beschreibungen. Zur Richtigstellung der Sache erhielt ich aber keine Gelegenheit. Jeden Versuch dazu vereitelte der Herr Doctor durch die wiederholte Versicherung, dass er zu einer gutachtlichen Aeusserung nicht anders als wenn von seinen Vorgesetzten im Reichsgesundheitsamt dazu beauftragt, befugt sei. Dabei verrieth er eine solche comische Angst, er könne am Ende doch eine Aeusserung thun, die meinerseits zu verwerthen wäre, dass er nicht müde wurde, mit seiner Auskunftsverweigerung unaufhörlich die Behauptung zu verbinden, dass das Vorgehen nach meinem System nicht blos nichts nütze, sondern sogar gefährlich sei. Auf eine solche Aeusserung hin konnte ich natürlich meinen Besuch nicht abbrechen. Erst recht musste ich nun, indem die Wahl einer Canalisation auf dem Spiel stand, erfahren, wieso der Herr Doctor zu solch' wunderlicher Ansicht gekommen. Ich hielt dies für meine Pflicht, — und so wichtig als die Beachtung officieller Etiquettevorschriften und die Vereitelung jedes Versuchs zur Verwerthung seiner Ansichten dem Herrn Doctor auch erscheinen mochte, mir schien die baldthunlichste Verwerthung einer wissenschaftlichen Entdeckung zum öffent-

lichen Wohl tausendmal wichtiger. Auch war ich auf Grund der heroischen Beharrlichkeit, mit welcher er selbst erwiesenermaassen sich im Interesse dieses Wohls durch nichts abschrecken lässt, sicher, dass er in meiner Lage nicht anders gedacht haben würde, als ich. Salus publica suprema lex war hier allein das Richtige. Ich beschloss daher, seine irrigen Anschauungen über mein System nicht weiter zu bekämpfen, als gerade zur Herausforderung weiterer Erörterungen räthlich erschien, und habe ich denn auch auf diese Weise den Zweck meines Besuchs insofern erreicht, als ich erfuhr, welches System hinsichtlich der Verbreitungsfrage von eingeschleppten Infectionskrankheiten seiner Ansicht nach den Vorzug verdient. Zu meiner Freude betonte der Herr Doctor nämlich im Laufe der Hin- und Widerrede wiederholt, dass, gerade wie ich dies von Anfang an bei der Ausarbeitung meines Canalisationssystems auf Grund von in tropischen Climaten miterlebten Epidemieen in Erwägung gezogen hatte, das verbrauchte Hauswasser wegen der Beschmutzung der Bettwäsche und des Hausgeräths von Seiten der Kranken in viel höherem Maasse als die Excremente als Träger von Infectionsstoffen zu betrachten sei, und zwar um so mehr, als wie übrigens auch inzwischen in seinen bekannten Berichten klar ausgesprochen, Infectionskeime sich in Koth und sonstigem, faulende organische Stoffe enthaltendem Wasser fortpflanzen und vermehren. Aus diesem Grunde, meinte er, wäre die Gesammtmasse des fraglichen Hauswassers als ein sehr gefährlicher Infectionsheerd zu betrachten und dementsprechend zu behandeln, bezw. zu desinficiren, und Solches hielt er, insofern ein Kochen der Masse auf hoher Temperatur die einzig wirksame Desinfection sei, ein für allemal practisch unausführbar. Natürlich hütete ich mich, dieses Urtheil durch Hinweis auf die von mir getroffene Fürsorge für die Ausführbarkeit dieser Maassregel zu bekämpfen und dann den offen auf der Hand liegenden Schluss daraus zu ziehen. Denn alsdann würde der Herr Doctor sofort erkannt haben, dass er einerseits das Schwemmsystem schonungslos verdammt, und andererseits das meinige als das einzig

richtige erklärt hatte. (Der Sanitätsrath: Wieso, das sehe ich garnicht ein!) Sie haben, Herr Doctor, meinen Erläuterungsbericht entweder nicht gelesen, oder haben den Inhalt bereits vergessen. Ich habe in demselben doch ganz ausführlich die Art und Weise des Vorgehens bei Choleraeinschleppung etc. beschrieben. Bricht in irgend einer Wohnung die Krankheit aus, resp. hat der Arzt die betreffende Anzeige erstattet, so hat die Polizei blos die zu meinem System gehörigen Wasserausgüsse dieser Wohnung abzusperren. Alles Hauswasser gelangt alsdann nolens volens in die Closets und so vermittelst der Fäcalrohrleitung in die Kochapparate der Poudretteanstalt. Diese sind aus öconomischen Rücksichten so wie so Tag und Nacht in Betrieb, und wenn man die Fäcalien einer ganzen Stadt zu verarbeiten, resp. zu kochen hat, so ist es ziemlich gleichgültig, ob während ein paar Tagen das Hauswasser von einigen wenigen Haushaltungen mitzukochen ist oder nicht. An der Steinkohlenrechnung am Schlusse des Jahres oder an sonst einem Betriebsfactor wird man es kaum entdecken können. Der Zweck ist aber in wirksamster Weise erreicht, und das ist eben der Vortheil des Differenzirens. Indem ich zwei Leitungen habe, kann ich momentan Dasjenige, was mir in der einen nicht passt, der anderen zuführen. (Sehr richtig!) Wie steht es aber mit dem gemeinsamen Abschwemmverfahren? Alles geht in einen Topf, und eine Trennung ist ebensowenig anfangs als nachträglich möglich. Wollte man also beim Schwemmsystem in Uebereinstimmung mit den Forderungen des grossen Bacillengelehrten handeln, so müsste man zur Vorbeugung einer Choleraverbreitung die gesammte Jauche einer ganzen Stadt, inclusive des Meteorwassers kochen, solange die Gefahr dauert, ja, während dieser Zeit sogar die sämmtlichen Nothauslässe schliessen, da man sonst den Fluss zum Krankheitsheerd macht. Das Eine ist praktisch so unausführbar wie das Andere, und dies erklärte Dr. Koch auch auf das Bestimmteste. Nur that er es in Bezug auf mein System in Unkenntniss von dessen Besonderheiten. Damit verdammte er aber auch gänzlich unbewusst das Schwemmsystem ebenso

definitiv, als er mein Verfahren durch die Anerkennung für sanitärrichtig erklärte, dass das auf hohem Wärmegrad Kochen der gesammten inficirten Hauswassermasse das einzige wirksame Mittel zur Vorbeugung einer Choleraverbreitung sei. Auch würde er sein gegen mein System ausgesprochenes Urtheil ganz gewiss geändert haben, hätte ich ihn auf seinen Irrthum aufmerksam gemacht. Ich hatte dazu jedoch keine Veranlassung. Einerseits würde die Entdeckung, dass er schliesslich doch ein meinerseits verwerthbares Gutachten abgegeben, ihn in tausend Aengsten versetzt haben, und dafür war ich doch zu dankbar, — andererseits habe ich als Ingenieur das Urtheil eines Mediciners über Verdampfungskosten nicht nöthig. Auf diesem Gebiet bin ich als Fachmann selbst Herr. — Wie dem aber auch sein mag, angesichts des erwähnten Irrthums, in welchem Dr. Koch sich hinsichtlich meines Systems offenbar befindet, überlasse ich der Commission gern die Entscheidung darüber, ob es angeht, Dr. Koch als einen Anhänger des Schwemmsystems und Gegner meines Verfahrens zu bezeichnen, und ob nicht gerade das Gegentheil der Fall.

Der Oberbürgermeister: Ich bin gewiss, dass die Commission nach den interessanten Mittheilungen aus Ihrer Unterhaltung mit unserem berühmten Landsmann eine andere Meinung nicht haben wird, und an dem allseitigen zustimmenden Kopfnicken sehe ich, dass ich mich nicht irre. Anstatt also hierüber abstimmen zu lassen, werde ich, falls keiner der Herren Experten zur Sache mehr das Wort verlangt — niemand mehr? — also gut, — werde ich die Ergebnisse der heutigen Sitzung kurz resümiren und darüber abstimmen lassen.

Der Schwemmingenieur: Ich könnte wohl noch etwas sagen, aber es hilft doch nichts.

Der Oberbürgermeister: Bitte, bitte, sprechen Sie nur frei heraus!

Der Schwemmingenieur: Ich möchte vor voreiligen Conclusionen warnen, da ist z. B. Dr. Graf — —

Stadtrath Richter: Meinen Sie etwa den Herrn, der aus dem ersten Canalisationsidealisten der Gegenwart,

Herrn Liernur, einen „Abfuhrapostel“, und aus seinem System eine „Pumpe“ gemacht? (Stürmische Heiterkeit.) Nun, was ist mit diesem Herrn?

Der Schwemmingenieur: Ich sagte ja, dass es doch nichts nützt, daher schweige ich lieber.

Der Oberbürgermeister: Wie Sie wünschen, Herr Ingenieur. Wir gewähren Ihnen volle Redefreiheit, behalten aber für uns die Freiheit, unsere Meinung darüber zum Ausdruck zu bringen. Also Sie verzichten auf's Wort? Gut, so komme ich endlich zur Verlesung meines Summariums. Dasselbe lautet wie folgt: Das heutige Zeugenverhör über die sanitäre Seite der Frage hat ergeben:

1. dass ein Grund, aus welchem bei dem Liernurproject eine Verunreinigung der Luft, des Bodens und der öffentlichen Gewässer zu befürchten sein sollte, nicht vorliegt;
2. dass kein Grund ersichtlich ist, aus welchem diese Vorzüge dem Schwemmproject zuerkannt werden sollten, dass vielmehr der Anspruch dieses Verfahrens auf diese Vorzüge durch nichts gerechtfertigt erscheint;
3. dass keine der zu Ungunsten des Liernurprojects gethanen Aeusserungen Beachtung verdient, indem sie sämmtlich entweder in Entstellungen des Verfahrens oder in Verunglimpfungen der Person des Erfinders gipfeln.

Diejenigen Mitglieder der Commission, die etwas gegen diese Fassung einzuwenden haben, bitte ich die Hand zu erheben. — Ich constatire, dass Niemand hiergegen Einwendungen macht, und erkläre die so gefasste Resolution für einstimmig angenommen. (Lautes Bravo!) — Ich bitte sämmtliche Herren, morgen zur Fortsetzung unserer Berathungen pünktlich zu erscheinen.

Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Die Canalisationsfrage in Cöln.

Das Nachstehende ist eine Zusammenstellung von an mich seitens mehrerer angesehenen Einwohner von Cöln schriftlich und mündlich gerichteten Fragen und der meinerseits darauf ertheilten Antworten. Die Veröffentlichung geschieht auf Wunsch der Herren Fragesteller, denen es im Interesse der Stadt Cöln geboten schien, dass die erhaltene Auskunft möglichst allgemein bekannt werde.

Hoffentlich wird es denselben aber nicht unangenehm sein, die Folgereihe ihrer Fragen hier derart geordnet zu finden, dass aus den Antworten eine folgerichtig — einheitliche Abhandlung sich ergab, und dass ich solche Fragen, die durch andere gegenstandslos geworden, sowie alle für dieselben angeführten Motive von nebensächlicher Art wegliess. — Zweck war, dem Leser thunlichst sachliche Anhaltspunkte zur eigenen, selbständigen Beurtheilung zu liefern, damit er sich nicht auf die üblichen Machtsprüche und unerwiesenen Behauptungen zu verlassen braucht. Zu diesem Zweck sind auch die Antworten überall, wo es nöthig schien, etwas erweitert oder umgestaltet worden, zugleich aber auch da, wo Vorangegangenes es gestattete, kürzer gefasst. Ferner sind alle Fragen, die mehrere Gegenstände von grösserem Interesse berühren, in so viele Theile gespalten, als Solches zum deutlicheren Hervorheben des betreffenden Sachverhalts nützlich erschien. Auf diese Weise hat sich die ursprüngliche Anzahl auf nahezu das Sechsfache vergrössert.

Das Wesen aller Fragen jedoch ist unverändert gelassen, und ihr Wortlaut hinsichtlich alles dessen beibehalten, was zur Kennzeichnung der Sachlage unentbehrlich und zu dem stattgehabten Gedankenaustausch Veranlassung gegeben. Ohne Weiteres gehe ich zur Sache über.

Frage 1. *Bekanntlich hat es der Stadt Cöln immer an einer richtigen Einrichtung zur Beseitigung ihrer Abwässer und Unrathstoffe gefehlt, und sind die dadurch hervorgerufenen Zustände zufolge des mit der heutigen Cultur fortschreitenden Reinlichkeitssinns, der sich u. A. in einer mehr allgemeineren Anwendung von Waterclosets und einem grösseren Wasserverbrauch äussert, nunmehr so misslich geworden, dass eine geordnete Ableitung aller Effluvien nicht länger entbehrt werden kann. Es wird Belehrung über die beste Art und Weise verlangt, wie Abhülfe zu schaffen ist, aber nur mit Bezug auf Wege der Canalisation. Die „Abfuhrweisheit“, die uns fortwährend von den landwirthschaftlichen Vereinen gepredigt wird, und deren höchste Stufe in der Entfernung der Abortstoffe vermittelst etwas dichter verschlossener und schöner lackirter Wagen und Kübel als der seither gebräuchlichen gipfelt, stets aber Nase und Auge beleidigt und uns mit den übrigen Flüssigkeiten einfach sitzen lässt, können wir nicht gebrauchen.*

Was hier noth thut, ist kurze und bündige Auskunft über die verschiedenen Einrichtungen, welche die ganze Assainirungsfrage umfassen, — nicht mit Bezug auf technische Details, sondern auf Wirkungsweise und Ergebnisse, damit wir wissen, was zu wählen, und wofür wir das Geld, das bald von uns verlangt werden wird, zu bewilligen haben. — Wie viel Canalisationssysteme giebt es?

Antwort. Im Grunde genommen nur zwei: Das Schwemmsystem und das Trennungssystem. Das Schwemmsystem wird von den Franzosen „système du tout-à-l'égout“ genannt, sollte aber richtiger „tout à un seul égout“

heissen, indem es Alles in einen Topf wirft, und bezüglich der Frage mit dem schliesslichen „Wohin“ Alles über einen Kamm scheert Das Trennungssystem, von den Engländern sehr ungrammatikalisch „Separate system“ genannt, erheischt ein gesondertes Ableiten der Effluvien, insofern sie von verschiedener Beschaffenheit sind. — Zu dieser Classe gehören, obgleich sie in ihren constructiven Besonderheiten sehr von einander abweichen, die Systeme von **Shone**, **Waring** und **Cornish**, sowie auch das meinige. — Von den zweien ist das Schwemmsystem das ältere, und sind auch die darnach in den letzten Jahren angelegten Werke durch Techniker hergestellt, die entschieden der älteren Schule angehören. Dagegen gehören sämmtliche Trennungssysteme der Neuzeit an. Nicht nur, dass alle leitenden Sanitäts-Ingenieure der Gegenwart dem Princip der Trennung der Effluvien von verschiedener Beschaffenheit das Wort reden, sondern es hat sich auch mancher Anhänger der alten Schule dazu bekehrt, indem sie die atmosphärischen Niederschläge nicht mehr, wie früher zugleich mit dem Hauswasser, sondern, entweder in gesonderten Canälen, oder gar oberirdisch ableiten wollen.

Im Allgemeinen erkennt die Assainirungstechnik immer mehr und mehr an, dass auch hier das Gesetz der Vorzüge einer „höheren Organisation“ sich bewährt. Es werden erheblich vollkommenere Leistungen mit geringerem Kostenaufwand für die Benutzer erzielt, wenn für besondere Zwecke besondere Organe dienen, als wenn alle Functionen einem einzigen Organ zugemuthet werden. Dass dies nicht anders sein kann, liegt auf der Hand.

Frage 2. *Steht aber dem gegenüber nicht der Nachtheil einer schädlichen Complication?*

Antwort. Man muss sich hier zunächst fragen, was unter „schädlicher“ Complication verstanden wird. Dass dieselbe nicht in der von Ihnen gemeinten Richtung nachtheilig ist, lehrt die tägliche Erfahrung. Im Vergleich mit der Postkutsche auf der Landstrasse ist der Eisenbahnzug sowohl technisch als administrativ ein

wahres Ungeheuer von Complicationen, trotzdem reist man mit demselben viel sicherer, viel rascher und viel billiger. Genau so verhält es sich mit der so einfachen Nadel im Vergleich mit dem verwickelten Mechanismus einer Nähmaschine, — und dergleichen mehr.

Frage 3. *In wie vielen Städten ist die getrennte Canalisation eingeführt?*

Antwort. So viel mir bekannt, in fünf englischen Städten (Alnwick, Tottenham, Leicester, Oxford und Wrexham), und in vier nordamerikanischen Städten (Pullmann, Lennox, Cumberland Mills und Memphis).

Frage 4. *Von Seiten des hiesigen Stadtbauamts wird eine Canalisation zur Beseitigung der Abortstoffe und Hauswasser gemeinsam mit dem Regenwasser — also das Schwemmsystem — angestrebt, und zwar mit freiem Ablauf in den Rhein. „Wozu", heisst es, „haben wir denn sonst den Fluss?" Wird die Verunreinigung desselben beanstandet, so hofft man durch eine Kläranlage, wie in Essen versuchsweise ausgeführt, das Wasser hinreichend rein zum Ablauf zu bringen. Gleichviel, ob dies zutrifft oder nicht, seitens des Stadtbauamts wird die gemeinsame Ableitung aller Effluvien, als immer das Beste empfohlen. Aus welchen wissenschaftlichen Gründen befürworten die Vertreter dieses Canalisationsprogramm?*

Antwort. Dieselben führen dafür überhaupt keine Gründe an; sie erweitern nur ihre Behauptungen. Kein anderes System soll sicherer, wirksamer, einfacher oder weniger kostspielig sein als das ihrige.

Frage 5. *Werden auch hierfür keine Beweise erbracht?*

Antwort. Es giebt dafür keine, wenigstens keine stichhaltigen. Man behauptet nur dreistweg, und findet aus keinem andern Grund Glauben, als dass das Prüfen unterbleibt.

Frage 6. *Ist denn die Bevorzugung der dem Schwemmsystem zu Grunde liegenden Principien vor denjenigen einer*

gesonderten Ableitung der verschiedenen Effluvien nach Ihrem Verfahren so gänzlich unberechtigt?

Antwort. Durchaus. Wenn jedoch besagte Bevorzugung von seiten eines Stadtbauamts geschieht, so muss billigkeitshalber dem Umstand Rechnung getragen werden, dass ein solches Amt sich begreiflicherweise gern nach dem richtet, was am meisten Anwendung gefunden. Man erblickt darin einen Beweis, dass die betreffende Anordnung sich bewährt, und nimmt im Allgemeinen mit Vorliebe den Standpunkt ein, dass Neuerungen, wie viel versprechend sie auch sein mögen, besser vermieden werden, solange nicht eine Menge von Beispielen der Anwendung zur Nachahmung vorhanden. In einer gewissen Beziehung ist dieser Standpunkt richtig genug. Das Unglück ist nur, dass inzwischen andere Beispiele nachgeahmt werden, nicht, weil sie gut sind, sondern lediglich weil sie vorliegen, und dass man für ihre Nachtheile lieber blind ist, als die Hand zu der ersten Anwendung von etwas Besserem zu bieten. Es ist dies die reine Chinesentheorie! Für eine Stadtverwaltung giebt es nichts Bedenklicheres, als sich darauf zu verlassen; ein selbständiges Vorgehen ist immer vorzuziehen.

Frage 7. *Was ist gegen das Canalisationsprogramm des Cölnischen Stadtbauamts einzuwenden?*

Antwort. Die Schwemmcanalisation im Allgemeinen ist, anstatt billig und gut, theuer und schlecht, und die vorgeschlagene Reinigung des Canalwassers ist nicht einmal ausführbar.

Frage 8. *Nicht ausführbar, — warum nicht?!*

Antwort. Es hängt dies mit dem Princip des betreffenden Reinigungsapparats zusammen. Dieses Princip besteht, ebenso wie auch bei dem von mir für den gleichen Zweck construirten und allen dergleichen Apparaten der Fall, im Allgemeinen darin, dass das zu reinigende Wasser eine so langsame Strombewegung erhält, dass die auszuscheidenden Stoffe sich während des Durchströmens, zufolge vorheriger Aufnahme gewisser chemischen Zusätze, niederschlagen, und somit das Wasser, befreit von den-

selben, weiterfliesst. Begreiflicherweise giebt es für die Durchströmungsgeschwindigkeit des Wassers ein gewisses Maximum, das lediglich von der Leichtigkeit bedingt wird, mit der die zu fällenden Stoffe sinken, — d. h. es ist von der grösseren oder geringeren Menge des, diese Stoffe enthaltenden Wassers gänzlich unabhängig. — Strömt das Wasser schneller durch den Apparat hin, als diese Stoffe es vermöge ihrer specifischen Schwere, Feinheit oder sonstigen Beschaffenheit zulassen, so werden sie nicht gefällt, sondern mitgerissen, und bleibt das Wasser sanitär so gefährlich wie vorher. — Im Allgemeinen nimmt, bei gleicher specifischer Schwere der Stoffe oder Körper, die zulässige Stromgeschwindigkeit ab mit der Zunahme ihrer Feinheit, so dass die kleinsten Körper am langsamsten sinken. — Fäcalhaltiges Wasser ist daher, weil es sich dabei u. A. auch um Bacterien und derlei kleine Organismen von äusserst geringen Dimensionen handelt, am schwierigsten zu reinigen, bezw. sanitär unschädlich zu machen. Auch nimmt die zulässige Stromgeschwindigkeit eher ab als zu mit der Menge des Wassers, in welchem sie schweben, — bezw. mit dem Grad der Verdünnung, indem je grösser dieser ist, desto geringer die Chancen werden, dass jene kleinen Körperchen in schnell sinkenden Anhäufungen oder Massen vorkommen. Jedenfalls giebt es für jede Art von Verunreinigung, bezw. jede Gattung von schwebenden Körperchen eine Stromgeschwindigkeit, die als Maximum zu betrachten und zu behandeln ist. Da nun die pro Zeiteinheit durchgeströmte Wassermenge das Product ist von Stromgeschwindigkeit und Stromquerschnitt, so ist die Maximal-Leistung eines Apparats, wenn man einmal die Geschwindigkeit experimentell festgestellt hat, leicht zu bestimmen, und es kann diese Leistung (gleichviel ob die Stromrichtung, wie bei dem Röckner'schen Apparat, senkrecht nach Oben, oder, wie bei dem meinigen, abwechselnd auf und ab, oder, wie bei den andern, quer durch den Apparat geht) nur auf Kosten des zu erzielenden Reinheitsgrads überschritten werden. Dies festgestellt, sehen wir uns die Factoren an, mit welchen bei der Arbeitsleistung des Apparats Rechnung zu halten ist.

Während der Mehrzahl der Tage im Jahr giebt es entweder gar keine oder keine genügend starken Niederschläge, um Meteorwasser in die Canäle zum Ablauf zu bringen. Folglich giebt es während der meisten Tage des Jahres blos Hauseffluvien zu behandeln, und empfiehlt es sich somit für grössere Städte, aus ökonomischen Gründen einige der Thurmapparate so zu bemessen, dass ihre Maximalleistung in dem Bewältigen der Trockenwetterjauche, bezw. der Hauseffluvien allein besteht. Es werden diese Apparate alsdann ausserdem blos leichtere nächtliche Niederschläge insofern aufnehmen können, als sodann der Wasserverbrauch der Einwohner gänzlich oder nahezu gänzlich aufhört.

Die zu behandelnde Menge an Hauseffluvien wird durch den Wasserverbrauch der Einwohner und die Bevölkerungsdichtigkeit pro Hektar gemessen. Ein Verbrauch von 55 bis 60 Liter pro Kopf und Tag (wie in Berlin) ist für deutsche Städte ein hoher Durchschnitt, und es wird hiervon die Hälfte = 30 Liter innerhalb der ersten 6 Tagesstunden verbraucht. Der Maximalverbrauch pro Kopf und Stunde ist somit $\frac{30}{6} = 5$ Liter. Nach Angabe des Erbauers der Röckner'schen Thurmapparate, Herrn Rothe, darf dem fäcalhaltigem Hausasser eine grössere Aufsteig-, resp. Durchströmungsgeschwindigkeit als 2 Millimeter pro Secunde nicht gegeben werden, und sollen 5 Meter als Maximaldurchmesser, d. h. 19,63 Quadratmeter als Maximalquerschnitt der Thürme zu betrachten sein. Die Maximalleistung eines Thurmes wäre somit

$$3600 \text{ sec.} \times 19{,}63 \text{ qm} \times 0{,}002 \text{ m} = 141{,}336 \text{ cbm}$$

p. std., was dem Maximalwasserverbrauch einer Bevölkerung von $\frac{141{,}336}{5 \text{ Liter}}$ = rund 30,000 Personen entspricht.

Eine Stadt von 150,000 Einwohnern, wie Cöln, bedürfte daher $\frac{150{,}000}{30{,}000} = 5$ Thürme für das Verbrauchswasser allein!

Wird das Meteorwasser gemeinsam mit den Hauseffluvien abgeleitet (Schwemmsystem), hat man daher auch

bei den grössten Niederschlügen mit fäcalhaltigem Wasser zu thun, so darf, wie schon gesagt, in den Klärungsthürmen die oben genannte maximale Aufsteiggeschwindigkeit von 2 Millimeter pro Secunde nicht überschritten werden. Angenommen aber, es könnte wegen eintretender Verdünnung etwas in der Forderung einer Maximalgeschwindigkeit von 2 Millimeter pro Secunde nachgelassen werden, so wäre doch auf eine mehr als doppelt so grosse Geschwindigkeit, oder 4 mm pro sec. gewiss nicht zu rechnen. Wir wollen dies jedoch annehmen, und somit für das Meteorwasser die Maximalleistung pro Thurm auf 280 cbm pro Stunde setzen. Nun nimmt die Schwemmcanaltechnik für die abzuleitenden Maximalniederschläge eine Regenfallhöhe von 20 Millimeter pro Stunde an, und setzt hierbei voraus, dass davon 5 mm thatsächlich in die Canäle gelangen. Demnach giebt es pro Hektar und Stunde abzuleiten

$$10{,}000 \text{ qm} \times 0{,}005 \text{ m} = 50 \text{ cbm Regenwasser.}$$

Da ferner in deutschen Städten eine so grosse Bevölkerungsdichtigkeit als 400 Personen pro Hektar nur selten vorkommt, so hat eine Stadt von 150,000 Einwohner ein Areal von allermindestens $\frac{150{,}000}{400} = 375$ ha Grösse, und wäre daher in einer solchen Stadt auf eine zu behandelnde Maximal-Regenwassermenge von wenigstens

$$375 \text{ ha} \times 50 \text{ cbm} = 18{,}750 \text{ cbm pro Stunde}$$

zu rechnen.

Somit sind für das Meteorwasser erforderlich $\frac{18\,750 \text{ cbm}}{280 \text{ cbm}} = 67$ Thürme, und daher mit den obigen 5 für die Hauseffluvien zusammen im günstigstem Falle 72 Thürme, und vielleicht sogar $2 \times 67 + 5 = 139$ Thürme! nämlich wenn es sich herausstellt, dass eine grössere Geschwindigkeit als 2 Millimeter nicht gestattet werden kann.

Frage 9. *Liegt dieser quantitativen Theorie practische Erfahrung zu Grunde?*

Antwort. Gewiss! Dieselbe, welche die Schwemmcanalisation als Richtschnur für ihre Berechnungen nimmt, indem sie ihre Canalquerschnitte, da sie das Regenwasser mit ableitet, wenigstens 20mal grösser als sonst macht. Es trifft dies hier zu, weil es sich bei einem unverändert bleiben von Stromgeschwindigkeiten blos um Querschnitte handeln kann, gleichviel ob die Einrichtung ein Canal oder eine Kläranlage ist. In sofern daher die Frage eine quantitative, ist an dem Facit, dass, falls in Cöln unternommen wird, das Meteorwasser gemeinsam mit den Hauseffluvien zu behandeln, 70 bis 80 Apparate nöthig sein werden, nichts zu ändern Ein Versuch, in der Annahme mit weniger auskommen zu können, kann nur fehlschlagen, und wäre, da der an und für sich sehr gute Apparat sich zu einer solchen Anwendung gar nicht eignet, für alle Betheiligten sehr zu bedauern. Jedenfalls aber kann man über die dem Facit zu Grunde liegenden Zahlen nicht hinweg.

Frage 10. *Dennoch muss diese Theorie irgend einem Irrthum unterliegen, indem die Cölnische Stadterweiterungs-Deputation beschlossen hat, einen Apparat für Versuche mit der in Rede stehenden Reinigungsmethode aufstellen zu lassen. Sollten nun, wie Sie behaupten, eventuell 72 solcher Apparate oder vielleicht viel mehr nöthig sein, so wäre, da es undenkbar, dass die Stadtverwaltung sich jemals dazu entschliesst, gar nicht ersichtlich, wozu diese Versuche dienen müssten. Was ist Ihre Meinung hierüber?*

Antwort. Da bitte ich Sie, sich an die Mitglieder jener Deputation zu wenden. An der abzuleitenden Regenmenge, in Vergleich mit dem Hauswasser ist ebensowenig zu rütteln, als an dem Umstand, dass die Leistung der Apparate insofern beschränkt ist, dass für das Hauswasser einer Stadt von 150 000 Einwohnern allein schon wenigstens 5 Stück erforderlich sind. Es ist auch gerade wegen dieses Verhältnisses, dass mir das Programm des Cölnischen Stadtbauamts unausführbar erscheint. Es involvirt, da jeder Apparat mit allem Zubehör ungefähr 40 000 Mk. kosten wird, ein Baucapital von 3 – 5 Million Mk.

für diesen Posten allein, — und daran ist, wie Sie selber sagen, nicht einmal zu denken.

Frage 11. *Wie erklären Sie dann aber den Beschluss unserer Deputation?*

Antwort. Vielleicht hat dieselbe blos die Stadterweiterung in Betracht gezogen, so dass es sich nicht um die Abwässer der gesammten Einwohnerschaft, sondern nur von einigen wenigen Tausenden handelt und auch die Terrainausdehnung eine verhältnissmässig geringere ist.

Frage 12. *Dadurch wird die Sache noch unbegreiflicher! Die Canäle der Stadterweiterung sind lediglich für die Ableitung von Regenwasser und Hauswasser, nicht aber der Abortstoffe erbaut, indem die Ableitung von letzteren vermittelst derartiger Canäle seitens der Aufsichtsbehörde streng verboten ist. Andererseits soll der beabsichtigte Versuch zum Beweise dafür dienen, dass das in Rede stehende Klärverfahren die Schwemmcanalisation zulässig macht, und demnach ist für den Versuch ein mit Abortstoffen vermischtes Canalwasser erforderlich, soll dieser Beweis wirklich geliefert werden. Die Frage ist also: welche Stellung nimmt die Deputation durch ihren Beschluss ein? Entweder hätte sie voraussetzen müssen, dass das Canalwasser keine Abortstoffe enthält, und sich daher für Versuche zur Feststellung der Zulässigkeit des Schwemmsystems gar nicht eignet, oder, dass jetzt schon alle Abortstoffe in die Canäle gelangen und daher die Versuche den Beweis liefern werden. Im ersten Fall ist der Beschluss ein unsinniger und führt zur reinen Geldverschwendung, in dem zweiten documentirt er ein Mitwissen von einem gesetzwidrigen Vorgehen der empörendsten Art. Beide Stellungen sind sounhaltbar, dass für den Beschluss eine andere Erklärung gefunden werden muss.*

Antwort. Ganz recht, nur kann ich nicht damit aufwarten. Auch ist dies völlig gleichgültig mit Bezug auf die Frage, auf wie viel Regenwasser pro Zeiteinheit das Stadterweiterungs-Bauamt gerechnet hat. Diese wird schon durch die grossen Dimensionen beantwortet, die die

neuen Canäle erhalten haben, indem nicht ersichtlich, wie solche anders als zur Ableitung grosser Niederschläge motivirt werden könnten. Was immer die Querschnittsgrösse des Hauptsammelcanals sein mag, so ist dieselbe, wenn richtig bestimmt, für die Summe der Querschnitte massgebend, welche die Klärapparate in ihrer Gesammtheit haben müssen, um dem Strom die zur Ablagerung der unreinen Substanzen erforderliche Verlangsamung zu geben. Hätte jener Hauptcanal z. B. 5 Quadratmeter, oder wären zwei Canäle vorhanden, die zusammen diesen Querschnitt ausmachen, und betrüge die Stromgeschwindigkeit 0,60 Meter pro Secunde, so müsste die Summe der Querschnitte der Klärapparate, um die Stromgeschwindigkeit auf 2 Millimeter zu reduciren, $\frac{0,60 \times 5}{0,002} = 1500$ Quadratmeter gross sein. Da nun, nach Angaben des Erbauers, die Apparate einen grösseren Durchmesser als 5 Meter = 19,63 Quadratmeter Querschnitt practisch nicht erhalten können, so würden in diesem Fall $\frac{1500}{19,63} = 80$ Apparate nöthig sein. Darüber kann man nicht hinweg.

Frage 13. *Ist es aber nicht möglich, die enorme Wassermenge der grösseren Niederschläge ohne vorherige Reinigung in den Rhein abzulassen?*

Antwort. In Städten, die eine geordnete Canalisation für das Hauswasser und die Abortstoffe besitzen und sämmtliche Ausgüsse angeschlossen sind, sodass das Regenwasser keine anderen Unreinlichkeiten, als die geringe Menge Schlamm enthält, welche die Strassenreinigung zurückgelassen hat, ist das unmittelbare Einleiten in den Fluss durchaus unbedenklich. Wenn aber das Regenwasser gemeinschaftlich mit den Abortstoffen etc. abgeleitet wird, so steht die Sache ganz anders, und es ist ein grosser Irrthum, anzunehmen, dass das bei schweren Regenfällen zuerst in die Canäle gelangende Wasser letztere derart reinspült, dass alles später nachströmende Wasser keine anderen Unreinlichkeiten, als die der Strassen enthält. Wäre Solches der Fall, und begründete man damit die Unbedenklichkeit

einer directen Einleitung in den Fluss, so bewiese man blos die Richtigkeit meiner eigenen Behauptung, dass nämlich eine vorherige Reinigung von einfachem Strassenwasser völlig entbehrlich, was die Befürworter der Anwendung besonderer Kläranlagen für das Regenwasser sowie auch viele Schwemmcanaltechniker bestreiten. Aber ein sofortiges Ableiten der Abortstoffe findet bei schweren Niederschlägen in Schwemmcanälen nicht statt. Wenn einmal der Canalwasserstand höher steigt, als die Ausmündungen der Hausanschlussrohre, und somit das Regenwasser in diese hineinströmt, so werden die in denselben befindlichen Kothmassen und derlei Schlammstoffe zurückgestaut, und je höher das Wasser steigt, desto weiter findet der Rückstau statt Nur, wenn das Wasser den höchsten Stand erreicht hat und entweder stehen bleibt oder zu fallen anfängt, gelangen die Massen in den Canal, und so kommt es, dass gerade die schwersten Niederschläge, indem sie die Fäcalien am längsten aufspeichern, die grösste Verunreinigung der Flüsse herbeiführen.

Hierauf stützt sich auch meine Behauptung der Unausführbarkeit des stadtbauamtlichen Reinigungsprogramms.

Es ist doch nicht anzunehmen, dass besagte Vorgänge den technischen Rathgebern der Königlichen Regierung unbekannt sind, oder, dass Letztere sich mit der Prätension wird düpiren lassen, dass für ganz Cöln etwa 10 oder 12 Klärapparate ausreichend sein werden. Käme man damit, so könnte es nur als ein Beweis für die Absicht aufgefasst werden, alles Regenwasser mit den Hauseffluvien, sei es durch ein schwindelhaftes Steigern der Stromgeschwindigkeit in den Apparaten, oder durch Anlage von sogenannten Umfluthcanälen einfach ungereinigt in den Fluss gelangen zu lassen, mithin die diesbezüglichen staatspolizeilichen Vorschriften zu umgehen. Die Regierung kann daher das angestrebte Project der Verbindung der Schwemmcanalisation mit den in Rede stehenden Klärapparaten nur unter der Bedingung genehmigen, dass die nöthige Anzahl derselben, seien es nun 70 oder mehr, wie die Berechnung ergeben mag, auch thatsächlich aufgestellt wird. Dieser Forderung aber wird

die Cölnische Stadtverwaltung, wegen der enormen Höhe des in Betracht kommenden Anlagecapitals niemals zustimmen, und darum halte ich die ganze Sache für unausführbar.

Frage 14. *Sie erklärten die Schwemmcanalisation auch für zu theuer. Dieselbe kann aber unmöglich theurer sein, als Ihr Zweiröhrensystem, indem es nur wenig kosten wird, Canäle, die nach Ihren Angaben 20 Quantitäten Regenwasser aufnehmen können, ein wenig grösser zu machen, so dass sie eine einzige Quantität mehr an Hauswasser zugleich ableiten. Warum sollte dies theurer sein, als die Anlage eines besonderen Canalnetzes für das Hauswasser allein?*

Antwort. Damit hängt die grössere Kostspieligkeit des Schwemmsystems gar nicht zusammen. Der Fehler liegt darin, dass dasselbe die dunghaltigen Stoffe für die Landwirthschaft unbrauchbar macht.

Frage 15. *Weshalb sollen die Städte sich um die Bedürfnisse der Landwirthschaft kümmern?*

Antwort. Davon ist nicht die Rede. Es handelt sich hier um den Stadtsäckel, beziehungsweise um den Betrag, der von der Einwohnerschaft zur Deckung der Canalisationskosten aufzubringen, und dieser ist bei jedem Canalisationssystem an Baucapitalverzinsung, Betrieb und Jauchereinigung zusammen ein sehr erheblicher.

Frage 16. *Wodurch aber werden die dunghaltigen Stoffe unbrauchbar?*

Antwort. Wird mit den übrigen Effluvien auch das Regenwasser abgeleitet, so erhält man gleichzeitig den Strassenschmutz, welcher an festen Substanzen quantitativ viel mehr pro Einwohner und Jahr ausmacht, als die Closetstoffe. Diese feste Substanz besteht hauptsächlich aus Sand, Lehm und dergleichen, welche kaum einen nennenswerthen Gehalt an Phosphorsäure und Kali, und nur $^3/_{10}$ Procent Stickstoff haben. Der durch Präcipitation entstehende Rückstand des Schwemmcanalwassers ist daher nicht verkäuflich. In nassem Zustand lässt sich derselbe

nicht transportiren, und die Verarbeitung zu Poudrette lohnt sich nicht. Mithin bleibt man schliesslich mit dem Schlamm sitzen, und hat nicht blos keine Einnahme, sondern auch stets wachsende Verlegenheiten. Thatsächlich ist es noch nirgends gelungen, aus durch Präcipitation gewonnenen Rückständen von Schwemmcanaljauche eine Einnahme zu erzielen, und Spüljauchen-Rieselwirthschaft lohnt sich bekanntlich nur in sehr kleinem Massstabe, wenn mehr als 1 Hectar Rieselland pro 20 Einwohner zur Verfügung steht. Das Ende vom Liede ist, dass den enormen Ausgaben der Schwemmcanalisation an Capitalverzinsung und Betrieb keinerlei Einnahme gegenüber steht, und darum ist das System so theuer.

Frage 17. *Die Schwemmcanaltechniker behaupten aber, dass in keinem Fall auf eine lohnende Verwerthung von städtischen Abfällen zu rechnen sei. Ist dies denn nicht richtig?*

Antwort. Nein! — Ihre Behauptung stützt sich nur auf das Ergebniss ihrer eigenen Handlungsweise; sie machen erst den Dünger unbrauchbar, und dann erklären sie ihn für werthlos.

Frage 18. *So ist es nicht gemeint. Man behauptet nur, dass die Fäcalien selbst in gesondertem Zustand keinen genügenden Handelswerth zur Rechtfertigung einer gesonderten Ableitung haben, und stützt sich dabei auf die allerdings sehr geringen Einkünfte, die der Stadtsäckel durch Verkauf dieser Stoffe hat. Oder ist dies nicht so?*

Antwort. Jene Herren beweisen damit nur, dass sie nicht kaufmännisch rechnen. Der Handelswerth einer Waare wird nicht, wie sie annehmen, durch den Betrag bestimmt, welchen der Verkäufer dafür empfängt, sondern durch die Summe, die der Käufer sie sich kosten lässt, um sie in seinem Besitz und zur Stelle der Verwendung zu haben. Denn zu dem Einkaufspreis kommt für den Käufer noch die Ausgabe für Verfrachtung bis zu dieser Verwendungsstelle hinzu, und, je nachdem diese Ausgabe grösser oder kleiner, fällt oder steigt die Summe, die für

den Verkäufer erübrigt. — Nun sind die Verfrachtungskosten von flüssigem Fäcaldünger stets hoch, weil derselbe über mehr oder weniger lange Strecken Feldwegs pro Achse transportirt werden muss, abgesehen von den oft bedeutenden Entfernungen, die auf Landstrassen oder Eisenbahnen zurückzulegen sind. Und Thatsache ist, dass wenn Alles zusammengerechnet wird, was eine zweispännige Wagenladung an Pferde-Capitalverzinsung, Futter, Pflege, Unterhalt und Lohn pro Tag kostet, es sich herausstellt, dass der Landwirth, der regelmässig städtischen Fäcaldünger gebraucht, selten weniger als 5 Mark pro 10 Centner (= der jährlichen Fäcalproduction eines Durchschnittsmenschen), in vielen Instanzen aber bedeutend mehr ausgiebt. Die tägliche, klar auf der Hand liegende Erfahrung bestätigt somit völlig die Behauptungen der Agriculturchemie über den Werth des städtischen Fäcaldüngers, welche die Schwemmcanaltechniker immer so bespötteln, und es ist nur ein Wunder, dass es diesen Herren noch immer gelingt, so viele Stadtbehörden, unter welchen doch meistens einige gewiegte Kaufleute, mit einem Argument in dieser Angelegenheit irrzuführen, der allen kaufmännischen Begriffen Hohn spricht.

Frage 19. *Wie aber gelangen jene 5 Mark pro Kopf und Jahr in den Stadtsäckel?*

Antwort. Zunächst handelte es sich hier darum, das thatsächliche Vorhandensein des von den Schwemmcanaltechnikern bestrittenen Handelswerths zu constatiren, und dann erst kommen wir zur Frage, wie es einzurichten, dass dieser Werth nicht durch Verfrachtungskosten gänzlich aufgezehrt wird, und dass somit etwas für den Stadtsäckel übrig bleibt.

Frage 20. *Wie viel kann dies sein?*

Antwort. Selbstverständlich hängt dies von den Kosten der Verwandlung der dunghaltigen Flüssigkeit zu einer concentrirten trockenen Substanz ab. Zweck ist hier, die Erzielung einer thunlichst grossen Gewichtsverminderung der Masse, die als Träger der werthvollen

Düngeringredienzien dient. Diese bestehen in der Hauptsache in durchschnittlich 4 kg Stickstoff, $2^1/_2$ kg Phosphorsäure und $3^1/_2$ kg Kali pro Kopf und Jahr, wiegen also zusammen 10 kg. und sind in 20 bis 40 kg nahezu werthloser Trockensubstanz enthalten. Nach Verwandlung in Poudrette (Streudünger), wiegen diese Ingredienzien also 30 bis 50 kg. Ursprünglich waren sie aber in 400 bis 500 kg flüssiger Substanz enthalten, so dass es sich hier nm eine 9fache Gewichtsverminderung handelt, und es liegt klar auf der Hand, wie viel damit für den Verkäufer gewonnen ist. Wenn doch der ursprüngliche flüssige Dünger, wie die Erfahrung darthut, eine Transportausgabe von 5 Mark werth ist, und hiervon $^9/_{10}$ oder 4,50 Mark erspart werden können, so ist der Werth des Artikels um wenigstens den gleichen Betrag für den Gebraucher erhöht. Das heisst, er könnte, wenn ihm der Transport nur 0,50 Mark kostete, jene 4,50 Mark an die Stadt zahlen, und würde alsdann in einer weit vortheilhafteren Lage sein.

Frage 21. *Wieso?*

Antwort. Weil die fragliche Gewichtsverminderung ihm auch bei der Vertheilung des Düngers auf dem Acker zu Gute kommt, und er den Dünger nunmehr auf Lager halten kann, ohne eine neue Werthverminderung befürchten zu müssen. Dies erlaubt ihm, den Dünger dann zu kaufen, wenn es seiner Casse passt, und ihn zu verwenden, wie es seinen Culturen am besten entspricht. Abgesehen davon, erhöht sich der Werth einer jeden Ingredienz mit der Abnahme der Beimengung werthloser Zusätze, — geradeso wie 5 Gramm Silber, die, wenn enthalten in mehreren Tonnen werthloser Erze, kaum verkäuflich sind, in gesonderter Form aber gern mit 1 Mark gezahlt werden. So erklärt es sich auch, dass der Handelswerth von Guano und reinem Fäcalpulver reichlich 8 Mark pro 50 kg beträgt, indem die Landwirthe factisch diesen Preis dafür zahlen.

Frage 22. *Was nützt dies der Stadt, wenn, wie die Schwemmcanaltechniker behaupten, die Herstellung dieses Düngers ebensoviel kostet?*

Antwort. Man muss das nicht ernst nehmen. Diese Herren haben, in der behaupteten Werthlosigkeit dieser Stoffe, die Sache niemals ernstlich geprüft, und diese Behauptung hilft ihnen dann auf bequeme Weise über eine für sie heikele Frage hinweg. Dass dieselbe keinerlei Beachtung verdient, erhellt sofort, wenn man die Herren nach rechnerischen Belegen fragt; solche haben sie niemals zur Hand, wohl aber Phrasen.

Frage 22. *Belege sind wohl zur Hand. Sie bestehen in den Ergebnissen der Erfahrung. Was kann mehr verlangt werden, als die Thatsache, dass bisher alle Versuche, Fäcalien in rentabeler Weise zu einem trockenen Pulver zu verwandeln, gescheitert sind?*

Antwort. Diese Thatsache besteht aber nicht. Die Podewils'sche Facaldünger-Fabrik in Augsburg, welche nach meiner Verdampfungsmethode arbeitet, rentirt, ungeachtet der äusserst unvortheilhaften Bedingungen, unter welchen dieselbe errichtet wurde und bestehen muss. Und was die übrigen Versuche zur Poudrettefabrikation vermittelst Verdampfung des Wassergehalts betrifft, so war einerseits das verwendete Rohmaterial niemals wie es sein sollte — ganz frisch, — sondern vergohren und ausgelaugt, mithin seiner werthvollen Ingredienzien grösstentheils schon beraubt, andererseits geschah das Verdampfen auf äusserst primitive Weise, ohne Berücksichtigung der Vorschriften der Wärmelehre. Zu einer rentabelen Verarbeitung fehlten daher früher alle Vorbedingungen.

Frage 23. *Offenbar vertheidigen Sie Ihre eigene Erfindung, und empfehlen dieselbe auch für Cöln?*

Antwort. Keineswegs!

Frage 24. *Warum nicht?*

Antwort. Einfach genug. — Wie billig verhältnissmässig das Verdampfungsverfahren bei richtigem Vorgehen auch sein mag, so hat doch die Wassermenge, welche auf diese Weise rentabel bewältigt werden kann, ihre Grenzen, und diese werden schon bei allgemeiner

Einführung von Waterclosets erreicht. Man hat alsdann ungefähr 5 Liter pro Kopf und Tag, oder rund 1800 Liter pro Kopf und Jahr zu verdampfen, und hierzu sind 3 Mark an Brennmaterial und sonstigen Betriebsitems nöthig. Mit Rücksicht auf den Geldwerth des zu erzielenden Products ist daher auf diese Weise eine viel grössere Verdünnung der Abortstoffe nicht zulässig. Das Doppelte wäre z. B. geradezu unstatthaft, und dies zwingt, eben zur Vermeidung einer zu grossen Verdünnung, zur Anlage einer lediglich für diese Stoffe dienenden Rohrleitung, bei welcher nicht Wasser, sondern Luftdruck das Bewegmittel ist. Mit anderen Worten: mit dem Verdampfungsverfahren zur Verarbeitung von Fäcalstoffen zu Poudrette ist unzertrennbar verbunden die Anlage eines gesonderten pneumatischen Röhrennetzes sowie vieler, damit zusammenhängenden Complicationen auf bautechnischem und mechanischem Gebiet, und, rechnet man die Kosten der Capitalverzinsung, des Betriebs und des Unterhalts dieser Extra-Anordnung zu denen der Wasserverdampfung, so erhält man eine Zahl für die jährlichen Ausgaben, die, wenn zu vermeiden, kein gewissenhafter Fachmann vertheidigen wird. Ich sage ausdrücklich „wenn zu vermeiden", — sonst ist es offenbar des Ingenieurs Pflicht, die gesonderte Beseitigung der Fäcalien dringend zu empfehlen. —

Frage 25. *Wieso?*

Antwort. Mit Zugrundelegung der soeben erwähnten Zahlen ist dies ein sehr einfaches Rechenexempel. Wir haben gesehen, dass der Handelswerth von reinem, aus ganz frischen Stoffen bereitetem Fäcalpulver rund 8 Mark pro Kopf und Jahr beträgt, und dass bei dem Verdampfungsprocess die Fabrikationskosten sich auf 3 Mark beziffern. Bleibt also ein Gewinn von 5 Mark. Diese jährliche Einnahme entspricht einem Capital von 5 × 20 = 100 Mark pro Einwohner. Köln gehört zu denjenigen Städten, die eine grössere Anzahl Einwohner als laufende Meter Strassen haben, so dass es hier mehr als 1 Einwohner pro lfd. Meter Strasse giebt. Von Seiten der Einwohnerschaft werden daher in der Gestalt einer markt-

gängigen Waare reichlich die Mittel zur Beschaffung eines Baucapitals von 100 Mark pro lfd. Meter Strasse geliefert. Angenommen nun, was gewiss sehr übertrieben hoch gegriffen, das doppelte Röhrennetz (das heisst: eine Abwasserleitung und eine Fäcalleitung) kostete 100 Mark pro Meter, so ist es klar, dass selbst in diesem Fall die Stadt eine geordnete Canalisation erhielte, ohne den Stadtsäckel irgendwie in Anspruch zu nehmen, oder die Einwohnerschaft besonders dafür zu belasten.

Wie steht es aber mit der Schwemmcanalisation! Dieselbe brüstet sich stets damit, nur eines einzigen Canalnetzes zu bedürfen, und beansprucht daraufhin für sich den Vorzug grösserer Billigkeit. Nimmt man auch an, dass es für Cöln, wie in Frankfurt a. M., 60 Mark pro Meter Strasse und Einwohner zu bauen kostet, so bedeutet dies doch immer eine jährliche Ausgabe für den Stadtsäckel von 3 Mark pro Einwohner an Capitalverzinsung allein. Denn eine Einnahme giebt es hierbei nicht, und ist auch das ganze Verfahren auf die Behauptung basirt, dass die Fäcalstoffe einen practisch greifbaren Werth nicht haben.

Unter allen Umständen kostet daher die Schwemmcanalisation pro Einwohner und Jahr 3 Mark mehr als das Doppelsystem. Das durchschnittliche Mehr ist aber weit höher und wird namentlich auch für Cöln, das eine grössere Bevölkerungsdichtigkeit als 1 Einwohner pro Meter Strasse hat, bedeutend höher sein.

Frage 26. *Wie kommt es denn aber, dass Sie das Doppelsystem nicht für Cöln empfehlen?*

Antwort. Ich habe ausdrücklich betont, dasselbe nur so lange zu empfehlen, als es nichts Besseres oder Billigeres gäbe. Es bedingt aber die Anlage einer besonderen eisernen Rohrleitung mit Luftdruck als Bewegkraft, sowie den Betrieb einer theuren Düngerbereitungsmethode, während eine gebührende Rücksicht auf den Stadtsäckel es zur Pflicht macht, davon abzusehen, wenn vermeidlich. Nicht die Anwendung eines besonderen Systems, sondern die sanitär richtige Lösung der Städtereinigungsfrage in der möglichst wenig

kostspieligen Weise ist hier des Technikers Aufgabe, weil hierzu ebenso gut die thunlichste Vermeidung, resp. Herabminderung städtischer Steuerlasten, wie alles Andere gehört.

Frage 27. *Und in was besteht dieses billigere Verfahren?*

Antwort. In einer gewissen Combination, die auf der Entdeckung eines Mittels beruht, die dungwerthigen Stoffe auf eine billige Weise vermittelst Präcipitation aus dem Wasser, in welchem sie enthalten sind, auszuscheiden, — eine Erfindung, die wir dem Dr. Petri, Professor der Chemie in Berlin, zu verdanken haben. Die soeben besprochene Verbindung einer gesonderten pneumatischen Rohrleitung mit Poudrettirung vermittelst Wasserverdampfung war auf die Behauptung der gesammten chemischen Wissenschaft gegründet, dass Dasjenige, was nunmehr diesem Gelehrten gelungen, unmöglich sei; und da diese Behauptung sich als ein Irrthum erwiesen, hat auch die fernere Existenzberechtigung der besonderen Rohrleitung etc. aufgehört; und dies zwar gänzlich. Denn die Thatsache des vollkommenen Gelingens des erwähnten Präcipitationsprocesses ist über allen Zweifel erhaben. Ein Jeder kann sich hiervon durch eine Besichtigung der Petri'schen Versuchsanlage in Marienfelde bei Berlin überzeugen. Täglich werden daselbst etwa 100 Cubikmeter der Berliner Spüljauche von den nahebei gelegenen Rieselfeldern hergeleitet und in ein Wasser verwandelt, das völlig klar, sowie von Bacterien, Bacillen und derartigen Mikroorganismen gänzlich frei ist, und nur noch etwa 3 bis 8 Milliontel Stickstoff enthält. Da dieses Wasser trinkbar rein, d. h. von allem Schädlichen frei ist, so muss der Rückstand fast sämmtliche dungwerthigen Ingredienzien der ursprünglichen Jauche enthalten. Besagter Rückstand wird in einem dazu geeigneten Apparat in Form eines Schlamms von nur noch etwa 200 Procent Wassergehalt gewonnen, eine Consistenz, die ein sofortiges Trocknen und Zertrümmern desselben auf meiner bekannten Poudrettirwalze gestattet. Jener Sedimentirapparat kann entweder die von Röckner-Rothe eingeführte Form haben, oder

nach einer der von mir für den gleichen Zweck gelieferten Constructionen oder ähnlich gebaut sein. Alle diese Einrichtungen functioniren in der gleichen Weise, indem das zu reinigende Wasser immerwährend langsam durchströmt, und die in gelöster oder schwebender Form vorhandenen organischen und anorganischen Bestandtheile als Schlamm ausgeschieden werden. Das ganze Verfahren ist durchaus geruchlos, und der grösste Theil der verwendeten Chemikalien hat wiederum landwirthschaftlichen Werth als Dungstoff.

Die gesammten Anlagekosten einer solchen Anordnung zur Abwasserreinigung und Düngergewinnung betragen kaum ein Viertel derjenigen des Verdampfungsverfahrens, — die Betriebskosten bloss etwa ein Fünftel, — und die Kosten des Unterhalts und der Erneuerung, indem es jetzt nur wenige Theile giebt, die einer raschen Abnutzung ausgesetzt sind, noch kein Zehntel der früheren. Auf financiellem Gebiet ist der Unterschied somit ein ganz gewaltiger, und könnte man damit als Motiv für das Aufgeben des Verdampfungsverfahrens schon zufrieden sein.

Frage 28. *Giebt es denn noch weitere Vortheile?*

Antwort. Die eigentliche Hauptsache ist noch zu erwähnen. Es wird durch die neue Methode eine ganze zweite Rohrleitung durch die Stadt, mit den zugehörigen Hausanschlüssen erspart. —

Frage 29. *Wie ist das möglich?*

Antwort. Sehr einfach. Wenn es sich um die Ausscheidung des Wassergehalts durch Präcipitation handelt, und hierzu ein Mittel wie das von Petri empfohlene angewendet wird, welches die gelöst vorhandenen organischen Stoffe niederschlägt, so ist der Grad der Verdünnung vollständig Nebensache geworden, und giebt es keinen Grund mehr, weshalb das Küchen- und Wirthschafts-, resp. Hauswasser nicht in die für die Abortstoffe dienende Rohrleitung aufgenommen und gleichzeitig gereinigt werden sollte. Demgemäss kommen die von den Ausgüssen durchgelassenen Küchenabfälle und alle sonstigen im

Hauswasser vorhandenen Dungstoffe ebenfalls zur Verwerthung.

Frage 30. *Giebt dies aber nicht wiederum zu neuen Complicationen auf technischem oder financiellem Gebiet Veranlassung, so dass die Rohrleitung bedenklich kostspieliger wird?*

Antwort. Im Gegentheil! Die durch das Hauswasser in den Injectoren entwickelte hydrodynamische Bewegkraft, die früher lediglich der Abwasser-Rohrleitung zu Gute kam, kommt der pneumatischen Bewegkraft nunmehr sozusagen zu Hülfe. Diese zwei Kräfte arbeiten jetzt zusammen, und ist hierdurch gar Manches, das sonst für den pneumatischen Theil erforderlich, entbehrlich geworden. So z. B. sind die Bezirksreservoire viel kleiner geworden, auch fallen alle bisherigen Absperrvorrichtungen der Strassenröhren weg. Ferner ist die Gegenwart von Betriebspersonal in den Strassen überflüssig geworden, und regelt der ganze Betrieb sich automatisch. — Dabei kostet jetzt die für die Hauswässer und Abortstoffe dienende Leitung weniger an Anlage, als früher die blos für die Abortstoffe dienende pneumatische Rohrleitung für sich allein, und werden ausserdem, wie gesagt, die sonst nöthigen besonderen Hausanschlüsse völlig erspart.

Frage 31. *Besteht das sogenannte Shonesystem nicht ebenfalls aus, nur für die Hauswässer und die Abortstoffe dienenden Bezirksröhrennetzen von beschränkter Grösse, die vermittelst einer gemeinschaftlichen Leitung von einer centralen Pumpstation aus pneumatisch betrieben werden?*

Antwort. Allerdings. Mit diesen allgemeinen Zügen hört jedoch dessen Aehnlichkeit mit meinem System auch auf. Bei dem Shonesystem stehen die Canäle, die mit scharfem Gefälle gelegt und daher sowohl grossen Wasserstandsschwankungen, als raschem Trockenlaufen ausgesetzt sind, mit der städtischen Atmosphäre in Verbindung, so dass diese fortwährend die durch die Wasserstandsschwankungen ausgestossenen Gährungsproducte erhalten muss, welche sich, wie bei dem Schwemmsystem, in den trockengelegten Koth- und Schlammablagerungen ent-

wickeln. Bei meinem System ist etwas derartiges nicht einmal möglich. Die Bezirksröhren enthalten keine Luft, so dass auch keine ausgestossen werden kann, auch sind sie von der Atmosphäre völlig abgeschlossen. Die für das Shonesystem durchaus nothwendigen und dennoch in sanitärer Beziehung nutzlosen Ventilationseinrichtungen sind hier daher völlig entbehrlich. Bei dem Shonesystem gelangt auch die faule Luft der Bezirksreservoire in die Atmosphäre, — bei meinem System dagegen wird dieselbe regelmässig nach den Kesselheerden der Pumpstation abgeführt und daselbst verbrannt. Bei dem Shonesystem dient die Centralleitung, welche die Bezirksreservoire mit der Betriebsstation verbindet, nur diesem einen Zweck, so dass in den betreffenden Strassen neben derselben noch besondere Canäle zur Aufnahme der Effluvien besagter Strasse nöthig sind. Bei meinem System dagegen dient die Centralleitung gleichzeitig selbst als Canal für diejenige Strasse, in welche sie zu liegen kommt. Bei dem Shonesystem ist für die Verwandlung der Effluvien in reines Wasser und für die Erhaltung der dungwerthigen Stoffe nicht gesorgt, — bei meinem System dagegen geschieht Solches in vollkommenster Weise. Das Shonesystem hat daher die Nachtheile des Schwemmsystems, von welchen mein System gänzlich frei ist, in erheblichem Maasse, — kostet mehr in Anlage und ist ungleich theurer im Betrieb, indem bei demselben auf eine Einnahme nicht gerechnet werden kann.

Frage 32. *Wie ist das Regenwasser zu behandeln?*

Antwort. Selbstverständlich ist dasselbe, wenn die Terrainverhältnisse es absolut bedingen, unterirdisch abzuleiten, aber stets vermittelst besonders dazu dienender Canäle, die in keinerlei Weise in Verbindung mit der Stadtatmosphäre stehen, so dass diese bei Trockenwetter nicht mit Gährungsproducten der Ablagerungen verunreinigt werden kann. Bedingen die Terrainverhältnisse eine unterirdische Ableitung nicht, so sollte der Ingenieur nur dann dazu schreiten, wenn die Stadtverwaltung sie ausdrücklich beschliesst.

Frage 33. *In welchen Fällen ist eine oberirdische Ableitung zu empfehlen?*

Antwort. Wenn das Terrain flach genug ist, um eine gleichmässige Vertheilung des Regenwassers über die Strasse zu gestatten, und daher eine Ansammlung desselben, resp. das Entstehen von Lachen nicht zu befürchten ist. Ist alsdann die Strassendecke nicht sanitätswidrig wasserdicht, sondern durchlässig gemacht, so verschwindet, wenn keine ausnahmsweise grossen Niederschläge stattfinden, das Regenwasser fast eben so rasch, als es fällt. Vorbedingung hierfür ist aber natürlich, dass die Strassen kein oder nur ein schwaches Gefälle haben, dass sie flach im Querprofil, mithin nicht gerundet sind, und dass nirgends Vertiefungen vorkommen.

Frage 34. *Warum nennen Sie ein wasserdichtes Strassenpflaster sanitätswidrig?*

Antwort. Weil, trotz aller Vorsicht in der Ausführung, in Gas- und Abwasserröhren Risse und Lecke entstehen, durch welche hin schädliche Gase und Stoffe in den Strassenuntergrund treten. Ist das Strassenpflaster durchlässig, so wird durch dasselbe hin die atmosphärische Luft ausgestossen oder eingesaugt, je nachdem das Grundwasser steigt oder fällt, so dass durch diese fortwährende Bodenluft-Erneuerung eine sehr wirksame Oxydation der gedachten schädlichen Stoffe bewirkt wird. Wie vollständig dies stattfindet, lehrt die Erfahrung mit Spüljauchen-Reinigungsanlagen nach dem Verfahren der „absteigenden intermittirenden Filtration“. Diese natürliche Assainirung des Bodens ist aber nicht möglich, wenn man thörichterweise die Strassendecke wasser- und luftdicht macht. Es gelangen alsdann die schädlichen Ausdünstungen und Gase in die Häuser, durch die Saugkraft, die diese zufolge ihrer grösseren Luftwärme auf den Untergrund ausüben, und hat man noch obendrein für die künstliche Ableitung von allem noch nicht verdunsteten Regenwasser zu sorgen. Den Strassen ein wasserdichtes Pflaster zu geben, ist daher sehr unverständig,

und nichts empfiehlt sich mehr, als dasselbe aus möglichst hartem Material, durchlässig und gleichzeitig im Querprofil vollkommen flach zu bauen.

Frage 35. *Was haben Sie aber gegen die unterirdische Regenwasserableitung einzuwenden?*

Antwort. Nur, dass dieselbe sehr viel Geld kostet und Niemanden nützt. Zunächst kann man auf diese Weise doch nicht alle Niederschläge bewältigen An eine erwünscht rasche Abführung von Wolkenbrüchen und dergleichen ist, wegen der unbändig grossen Canäle, die dafür nöthig sein würden, überhaupt nicht zu denken. Man kann nur bis zu einer gewissen Grösse von Niederschlägen gehen, und diese als das zu bewältigende Maximum für die Canäle annehmen, indem man Alles, was mehr fällt, den Strassen überlässt Hätte man nun zur Bestimmung dieses Maximums, irgend einen zuverlässigen Factor, so wäre wenigstens darauf zum Belag der Nützlichkeit der unterirdischen Ableitung hinzuweisen. Ein solcher Factor existirt aber keineswegs. In dem Feststellen dieses Maximums herrscht die reinste Willkür! Hobrecht z. B. legte seinem Berliner Canalisationsproject ursprünglich einen thatsächlich in den Canal gelangenden Niederschlag von 0,4452 Zoll in 24 Stunden zu Grunde. Andere zu Rathe gezogene Techniker aber meinten, es müsste dieses Maximum auf $^7/_8$ Zoll pro Stunde erhöht und dabei angenommen werden, dass ein Drittel in die Canäle zum Ablauf kommen kann, — und dementsprechend wurde auch beschlossen. Nun bedenke man, was dies bedeutete! Die Hobrecht'sche Annahme ergab pro Quadratmeter Terrain und Secunde 0,135 gr, die andere 2,119 gr Regenwasser, — also nahezu eine 16fache Menge![1]) Ein schlimmeres Herumtappen im Blinden wäre wohl kaum möglich. Dass man die Arbeitsleistung einer zu bauenden Anlage sicherheitshalber um einige Procente höher stellt, als eine genaue Berechnung dafür ergiebt, ist begreiflich, auch wenn es sogar 25 pCt.

[1]) Vergl. Virchow's „Generalbericht" über die Berliner Canalisation. S. 160.

wären. Hier handelte es sich aber um das Sechszehnfache, und dies noch dazu bei einer Sache, die wahrhaft enorme Ausgaben involvirt. War es doch die Frage, ob man sämmtlichen Canälen einer Millionenstadt wie Berlin einen vierfach grösseren Durchmesser geben sollte, indem, bei gleichen Stromgeschwindigkeiten die Ableitung einer sechszehnfachen Wassermenge eine solche Querschnittsvergrösserung bedingt; und darüber entschied man nicht auf Grund einer sachlich nachgewiesenen Nothwendigkeit, sondern nur auf Grund der allgemeinen Annahme, „es wäre besser, etwas mehr zu rechnen"!

Aehnliche Beispiele von derartigem Vorgehen liegen in Menge vor. Freilich muss man zugeben, dass, wenn erfahrungsgemäss bei einer Ableitung von z. B. 5 mm auf die Verdunstung und Versickerung von 15 mm pro Stunde gerechnet werden darf, mithin es sich um einen Niederschlag von 20 mm handelt, kein Grund ersichtlich ist, weshalb man nicht, um die Canäle z. B. halb so klein machen zu können, diese 15 mm auf $18^3/_4$ erhöhen sollte. Denn ob man $3^3/_4$ mm mehr pro Stunde verdunsten und versickern lässt oder nicht, wenn doch schon 15 mm auf diese Weise verschwinden müssen, wird nur wenig Unterschied machen, und die Strasse in dem einen Fall practisch so nass oder so trocken sein als in dem andern, je nach der Beschaffenheit des Pflasters. Nur wird vergessen, hieraus den offen auf der Hand liegenden Schluss zu ziehen, dass wenn man einmal so weit gekommen ist, von 20 mm $18^3/_4$ der Verdunstung und Versickerung zu überlassen und dies als zulässig zu vertheidigen, es noch besser wäre, über die restirende kleine Menge von $1^1/_4$ mm auf gleiche Weise zu disponiren, und so auf einmal der ganzen Nothwendigkeit einer Regenwassercanalisation überhoben zu sein. Denn eine Wassertiefe von $1^1/_4$ mm ist doch wahrlich nicht derart, dass sie irgendwie Jemanden belästigte, ganz abgesehen davon, dass, wenn dies doch der Fall, es nur während sehr kurzer Zeit (höchstens 6 Minuten lang) sein könnte, und dass überdies ein Niederschlag von 20 mm pro Stunde zu den Seltenheiten gehört. Thatsache

ist auch, dass es (wie in diesem ganzen Argument vorausgesetzt) bei einem zugleich durchlässigen und vollständig flachen Pflaster bezüglich des Trockenbleibens der Strasse durchaus gleichgültig ist, ob man das Regenwasser unterirdisch ableitet oder nicht. Kein Fussgänger bemerkt je den Unterschied, und, sind ausnahmsweise die Niederschläge so gross und heftig, dass auf einige Minuten ein paar Millimeter Wasser stehen bleiben, so ist doch fast Niemand auf der Strasse; ein Jeder sucht dann ein Obdach und wagt sich nicht eher wieder in's Freie, als bis der Regen in seiner Heftigkeit nachgelassen hat. Bei einem richtigen Strassenbau nützt die unterirdische Regenwasserleitung also Niemanden, und wird dies seitens der Schwemmcanaltechniker dadurch bewiesen, dass sie, wie ich dargethan, niemals anzugeben im Stande sind, in wie weit eine solche wirklich nöthig.

Frage 36. *Warum bestehen dieselben denn so beharrlich auf eine solche Ableitung?*

Antwort. Das ist eine ganz andere und schwer zu beantwortende Frage, weil diese Herren sich selber nicht darüber auslassen. Meines Erachtens ist es auf die Unzulänglichkeit des Hauswassers als Transportmittel für die Fäcalien, wenn nach den unbeholfenen Regeln der Schwemmtechnik angewendet, zurückzuführen. Denn hierbei erfüllt das Hauswasser seine Aufgabe am Tage sehr mangelhaft, und in der Nacht, wo der Wasserverbrauch aufhört, fehlt es in den Canälen fast gänzlich. Da muss dann, will man die Ablagerungen nur einigermassen bewältigen, wacker nachgespült werden. Woher aber das Extrawasser hierfür nehmen? Die Wasserversorgung der Stadt ist dazu zu theuer und passt nicht zu der Prätension der grossen Billigkeit des Schwemmcanalbetriebs. So ist denn jeder Tropfen, den der Himmel spendet, herzlich willkommen. Freilich ist es unbequem, dass diese Bezugsquelle sich nicht kehrt an das Bedürfniss für periodische Regelmässigkeit in dem Durchspülen, welches zufolge des unaufhörlichen Stattfindens von Ablagerungen entsteht. Regnet es doch oft Wochen nach einander gar nicht, und

dann wiederum lange andauernd mit solcher Heftigkeit, dass die Strassen, wenn nicht richtig angelegt, zu wahren Bächen werden. Daran ist aber nichts zu ändern. Man geht somit über die periodischen Strassenüberschwemmungen mit einem Beruf auf die „höhere Gewalt“ hinweg, und nimmt soviel Regenwasser als Spülmittel in die Canäle auf, als die Stadtbehörde geneigt ist zu bewilligen, resp. städtisches Geld für grosse Canalquerschnitte auszugeben. Beträgt die zum Ablauf bewilligte Regenfallhöhe nur $1^1/_4$ mm, so sind die Herren Schwemmtechniker schon froh, — wird das Vierfache zugestanden, so sind sie um so dankbarer, — und steigt es, wie in Berlin, auf das Sechszehnfache, so ist an dem Jubel und dem Rühmen der Vorzüge des Abschwemmverfahrens kein Ende. Ein anderes Motiv aber, als den aufrichtigen Wunsch, thunlichst vollkommene Leistungen zu erzielen, kann ich in dem Allen nicht erblicken.

Frage 37. *Durch diese Antwort wird die Frage nur auf ein anderes Gebiet verlegt. Was zu wissen gewünscht war, ist: welche Veranlassung haben die Vertreter des Schwemmsystems, trotz der vielen damit verknüpften Missstände, so beharrlich an demselben festzuhalten; — kennen Sie für diese ihre Bevorzugung kein Motiv technischer Art?*

Antwort: Kein einziges. Auch geben die Herren in ihren betreffenden Abhandlungen niemals dergleichen Motive an.

Frage 38. *So müssen sie persönlicher Art sein und mit der Stellung dieser Herren zusammenhängen. Irren wir uns in der Annahme, dass die Vertreter des Schwemmsystems nahezu ausschliesslich Techniker in städtischen Diensten sind, — oder sind Ihnen noch andere bekannt?*

Antwort. Nur sehr wenige. Die Herren Schwemmtechniker in Deutschland sind meistens Stadtbaumeister, sind es gewesen oder möchten es werden, indem sie für eine solche Stellung candidiren. Die Privattechniker, die sich auf das Canalisationsfach verlegt haben, sind nahezu ohne Ausnahme Anhänger irgend eines Trennungsver-

fahrens, und dazu kommt noch Mancher, der früher in städtischen Diensten gewesen.

Frage 39. *Hierdurch wird die Sache etwas verständlicher, namentlich mit Bezug auf gewisse Stadtbaumeister. Indem, wie Sie selbst schon bemerkten, Stadtverwaltungen sehr ungern mit dem Geben eines Beispiels in der Anwendung von Neuerungen vorangehen, sind dieselben, wegen der verhältnissmässig geringen Anwendung, die die Trennungssysteme bis jetzt gefunden, vorläufig noch immer Anhänger der Schwemmcanalisation. Da nun jeder Beamte gern mit seinen Vorgesetzten in gutem Einvernehmen steht, und es letzteren, wenn „Nichtfachmänner", schmeichelt, ihre Ansichten sachverständigerseits bestätigt zu finden, so wird die Begeisterung der technischen Beamten für die Schwemmcanalisation begreiflich genug. Sie ist ihnen ein bequemes Mittel zur Erhöhung ihres Ansehens und ihres Rufs, hat aber mit der Technik gar nichts zu schaffen. Immerhin bleibt es noch räthselhaft, weshalb dabei nicht das Bedenken, dass Stadtverwaltungen ungern viel Geld ausgeben, etwas entnüchternd wirkt, da doch die Herren Stadtbaumeister, wenn es sich um die Anlage von Canälen handelt, ziemlich schonungslos mit dem Stadtsäckel umgehen. Es scheint fast, als könnten sie ihre Canäle nicht gross und kostspielig genug machen. Wie erklären Sie dies?*

Antwort. Durch Hinweis auf etwas sehr Menschliches. Nichts imponirt dem Laien mehr, als der Anblick von langen unterirdischen Gallerien oder Gängen mit schön gemauerten Gewölben. Obschon die einfachste Sache der Welt, die jeder einigermassen bewanderte Maurerpolier fertig bringt, so sieht der Laie darin doch ein Wunderwerk der Kunst und Wissenschaft, und es wissen die Herren Stadtbaumeister das nur zu gut. Sie fühlen sich niemals so gross und erhaben, als wenn ihre neu erbauten, und zu Besichtigungszwecken in hellem Lichterglanz strahlenden Canäle von Seiten der Stadtverwaltung besucht werden. Unter dem Gesammteindruck der vielen Lichter, der langen Fluchtlinien des Baues, der Glätte der Wan-

dungen, der schönen Ausführung des Mauerwerks im Allgemeinen und des überraschenden Resultats, dass das Wasser wirklich bergab läuft, weil es bei einer solch' bequemen Gelegenheit nicht anders kann, regnen die Ausdrücke des Lobs und der Bewunderung derart herab, dass sogar die Mitglieder der Canalisationscommission davon hingerissen werden und anfangen zu denken, auch sie hätten sich um die Stadt recht verdient gemacht, ja, dem Techniker gegenüber, der den Bau geleitet und Alles dies herbeigeführt, fühlen sie sich ordentlich zu Dank verpflichtet. Dass Dieser ein solches Ergebniss anstrebt, ist allenfalls begreiflich und erklärt auch wohl seine geringe Schonung des Stadtsäckels, wenn ihm die Bestimmung der Canalgrössen überlassen bleibt. Mir scheint sein Handeln noch immer eher verzeihlich, als dasjenige der sogenannten Canalisationscommission, die sich durch ein solch widerwärtiges Streberthum düpiren lässt.

Frage 40. *Sie haben alle diese unseligen Ergebnisse auf die Scheu der Behörde vor Neuerungen zurückgeführt. Wird nicht die Einführung Ihres Systems, oder überhaupt eines rationellen Verfahrens der Neuzeit auch hieran scheitern?*

Antwort. In meinem Fall ist der Sachverhalt derart, dass es für diese Scheu keine Unterlage mehr giebt. Dieselbe stützte sich einerseits auf die Furcht, dass die Staatsregierung schliesslich mit der hergestellten Anlage nicht zufrieden sein und additionelle Anforderungen zum Schutz der Luft, des Bodens oder der Flüsse gegen Verunreinigung stellen könnte, — andererseits auf den Mangel eines nahen Beispiels, welches die befriedigende Wirksamkeit des neuen Verfahrens darthut. Daher genügt es, darauf hinzuweisen, dass erstens die ressortirenden Königlichen Preussischen Ministerien meine Pläne geprüft und gutgeheissen haben, und dass zweitens für deren Ausführung solide, cautionsfähige Privatunternehmer bereit sind, die Risiken für die Leistungen zu übernehmen. Da nun, wie schon dargethan, mein Verfahren einen bedeutend geringeren Aufwand pro Kopf und Jahr erheischt, so ist jedes Motiv für die Stadtbehörde geschwunden, das so theure

und mangelhafte Schwemmsystem dem meinigen vorzuziehen. Eine Stadtverwaltung, die Solches dennoch thut, muss entweder nur über ein recht bescheidenes Maass von gesundem Menschenverstand verfügen, oder moralisch in der Gewalt sein eines Stadtbaumeisters, der dem Schwemmsystem blind ergeben ist.

Frage 41. *Wenn Ihnen nun die Frage der Canalisation überlassen wäre, wie würden Sie schliesslich das Regenwasser ableiten, — oberirdisch oder unterirdisch?*

Antwort. Hierüber kann man sich nur nach einer diesbezüglichen genauen Terrainprüfung äussern. Vorläufig wüsste ich nicht, was bei richtigem Strassenbau einer oberirdischen Ableitung im Wege stehen sollte.

Frage 42. *Und wenn eine unterirdische Ableitung unvermeidlich sein sollte, wie gedenken Sie denn die Reinigung des Regenwassers vorzunehmen?*

Antwort. Vermittelst Entschlammung „ab initio" — d. h. gut eingerichteter filtrirender Strassengullies. Es ist hundertmal billiger, etwas mehr Geld für Einrichtungen auszugeben, die die ablagerungsfähigen Stoffe gänzlich aus den Canälen halten, als solche anzuwenden, die dies nur mangelhaft thun.

Frage 43. *Weshalb hundertmal billiger?*

Antwort. Die üblichen Strassengullies kosten auch Geld, so dass es sich zunächst nur um eine Kostendifferenz handelt. Sie fangen jedoch nur einen kleinen Theil des Strassenschlammes ab; das meiste geht in die Canäle, so dass es erforderlich wird, diese mit allerlei kostspieligen Bauten zum Betreten, Beleuchten und Ventiliren zu versehen. Diese Einrichtungen reichen jedoch blos zur Räumung der abgelagerten grösseren Schlammtheile aus, und verhindern nicht, dass die feineren Theile fortgespült werden, so dass immer noch Kläranlagen am Unterende der Canalisation nothwendig bleiben. Die Kosten hierfür, sowie für die soeben erwähnten Eingangs-, Licht- und Luftschachte ergeben eine Summe, die die kleine Ausgaben-

differenz für gute und schlechte Schlammfänge um wenigstens das Hundertfache übersteigt.

Frage 44. *Was haben Sie auf die Einwände unseres Stadtbaumeisters Stübben gegen Ihr System zu erwidern?*

Antwort. Mir ist kein anderer, als der allgemein beliebte bekannt, dass mein System von dem von ihm vergötterten Schwemmsystem abweicht und noch nicht oft genug angewendet worden ist, um als Beispiel zur Nachahmung zu dienen.

Frage 45. *Haben Sie denn keine Kenntniss von einem Aufsatz über die „Beseitigung der städtischen Abtrittsstoffe", der im „Stadt-Anzeiger" der „Cölnischen Zeitung" vom 8. und 9. August 1884 erschien und allgemein als von Herrn Stübben herrührend galt, was übrigens auch aus den unter seinem Namen in dem „Wochenblatt für Baukunde" vom 19. Februar 1886 erschienenen Angriff auf Sie und Herrn Geheimrath Schwartzkopff durch die Gleichheit des Gedankenganges und der Ausdrucksweise deutlich hervorgeht?*

Antwort. Ich erinnere mich, dass damals ein anonymer Angriff auf mich in der „Cölnischen Zeitung" erschien, und dass ein mir befreundeter Techniker in Carlsbad der Redaction sofort eine Erwiderung auf die von dem anonymen Schreiber aufgestellten Behauptungen übersandte, — dass die Redaction aber die Veröffentlichung Wochen lang aufschob und schliesslich den Gegenstand für veraltet erklärte. Dieses Verfahren des Rheinischen Weltblattes war nur durch einen übermächtigen Einfluss des anonymen Schreibers zu erklären. Jeder Versuch einer Berichtigung erschien vergeblich, und habe ich mich deshalb nicht weiter darum bekümmert. Interessant ist es jedoch, nunmehr zuguterletzt in Herrn Stübben den anonymen Verfasser dieser Angriffe auf mich kennen zu lernen, indem ich dadurch erfahre, welcher Mittel er und sein Adlatus Herr Steuernagel sich bedienen, um das Aufkommen jedes anderen Systems zu Gunsten der allein seligmachenden Schwemm-Canalisation zu verhindern. Immerhin muss ich wiederholen, dass mir keine Einwände

gegen mein System auf technischem, physikalischem oder sonst wissenschaftlichem Gebiet bekannt sind. Alles, was er gesagt, sind Gehässigkeiten von geschichtlicher oder persönlicher Art.

Frage 46. *Man hat jedoch hier in Cöln den Stübben'schen Behauptungen grosses Gewicht beigelegt, und Sie hätten dieselben widerlegen sollen, wenn Sie es konnten, indem dies in Ihrem sowohl, als auch im Interesse der Stadt Cöln lag. Meinen Sie nicht, dass nunmehr einige Aufklärungen angebracht wären, damit wir in den Sitzungen darauf hinweisen können?*

Antwort. Ich bin natürlich zu jeder Aufklärung gern bereit, nur bitte ich, das persönliche Gebiet möglichst aus dem Spiele zu lassen.

Frage 47. *Herr Stübben sagt, Sie seien schon seit 20 Jahren vergeblich bemüht, Ihrem System in Deutschland Eingang zu verschaffen, und dass Sie, angesichts dieses Misserfolgs, von dem Staat verlangten, die Sache in die Hand zu nehmen. Ist dies so?*

Antwort. In meiner Schrift „Rationelle Städteentwässerung" habe ich allerdings eine **Verstaatlichung** von städtischen Canalisationswerken empfohlen, aber nicht etwa als Mittel zur Einführung meines Systems. Das hat Herr Stübben erfunden. Ausdrücklich betonte ich, dass diese Verstaatlichung nicht eher geschehen kann oder darf, als bis das System sich jahrelang technisch bewährt und als rentabel erwiesen hat, mithin die Erfahrung bereits eine vollendete Thatsache ist. Herr Stübben stellt die Sache daher für irgend einen Privatzweck geradezu auf den Kopf. Auch gebe ich sehr ausführlich an, weshalb ich der Verstaatlichung das Wort rede, nämlich weil sämmtliche, mit Canalisationswerken zusammenhängende Interessen landespolizeilicher und volkswirthschaftlicher Natur sind, und weil es eine Anomalie ist, den Städten das alleinige Verfügungsrecht über diese Interessen zu überlassen. Die Sorge für die öffentliche Gesundheit, den Schutz der Flüsse gegen Verunreinigung, die Erhaltung

des städtischen Düngers für den heimischen Landbau u. s. w. ist nicht Sache der Städte, sondern des Staates, und wo es hinführt, wenn ein Stadtbaumeister darüber zu verfügen hat, lernen wir ja von Herrn Stübben selbst. Er will den städtischen Dünger einfach dem Rhein überliefern, und bringt dafür kein anderes Argument, als dass das Volumen des Stromes sehr gross sei im Vergleich zu der Kothmenge. Es ist dies wiederum die alte „Verdünnungstheorie", die, weil der Koth sich mit dem Volumen überhaupt nicht vermischt, sondern obenauf schwimmt, völlig in der Luft schwebt. Darnach scheint Herr Stübben aber gar nicht zu fragen. So viel ersichtlich, nimmt er die Theorie als unumstösslich wahr an, und nennt darauf hin die schwerwiegenden landespolizeilichen und volkswirthschaftlichen Gründe für das Verbot gegen die Einleitung von städtischem Dünger in die Flüsse „unüberlegte Gefühlsschwärmerei." Meine Wenigkeit aber kommt am schlechtesten dabei weg. Herr Stübben ignorirt die Gründe, auf die ich für die Verstaatlichung hinweise, ohne ein Wort zu sagen „warum", und behauptet kurz und bündig, es sei mir dabei blos um die Einführung meines eigenen Systems zu thun. Warum Herr Stübben auf diese Weise gegen mich, der ich ihm ganz fremd, auftritt und mir unwürdige Motive unterschiebt, kann ich mir nicht vorstellen. Veranlassung dazu gab ich ihm nie!

Frage 48. *Immerhin aber bleibt Ihr „zwanzigjähriger Misserfolg" in Stübben's Händen ein schwerwiegendes Argument zu Ungunsten Ihrer Pläne. Müssen Sie dies nicht zugeben?*

Antwort. Leider ist auch diese Behauptung Stübben's eine Finte. Es sind nun 18 Jahre her, dass ich überhaupt öffentlich in der Städtereinigungsfrage aufgetreten bin, und zwar zunächst blos schriftstellerisch. Davon habe ich reichlich 8 Jahre verbraucht mit Experimentiren auf eigene Kosten zur Feststellung der besten Formen für die verschiedenen, zu meinem System gehörigen Einrichtungen, sowie mit deren versuchsweiser Anwendung auf einzelne Gebäude und kleinere Häusercomplexe. Ich wollte, ehe den Städten mein System als

ein vollendetes Ganzes anzubieten, mich völlig von der guten Wirksamkeit aller dazu gehörigen Einrichtungen überzeugen und, wo nöthig, Verbesserungen anbringen. Auf diese Weise habe ich das, was ich in 1867—68 zuerst vom rein theoretischen Standpunkt aus als ein Ideal empfahl, Schritt für Schritt zur Ausführung gebracht. Es ist dies der einzig richtige Weg, um, ohne ein gänzliches Fiasco befürchten zu müssen, neuen technischen Principien eine brauchbare practische Gestalt zu geben, und wird nur von solchen Technikern nicht eingesehen, die überhaupt niemals etwas Anderes als Nachahmungen längst bestehender Beispiele ausgeführt haben. Diese Herren, und ganz besonders die Schwemmcanaltechniker, haben scheinbar keinen Begriff von der Zeit, Beharrlichkeit und anstrengenden Arbeit, die das Entwerfen und Herstellen von brauchbaren und zweckmässigen neuen Einrichtungen erfordert. Ebenso vergessen sie stets, dass ihre ohnehin so leichte Nachahmerei dadurch noch erleichtert wird, dass der Stadtsäckel für Alles, auch für ihre Missgriffe aufkommt, während ein Erfinder alle Ausgaben allein tragen muss. Wahrscheinlich lässt Herr Stübben auch unberücksichtigt, dass städtische Behörden im Vergleich mit Privatpersonen überhaupt nur sehr ungern auf Neuerungen eingehen. Kann nicht nachgewiesen werden, dass eine Neuerung sich bereits anderweitig gut bewährt, so wird sie gar nicht einmal in Erwägung gezogen, geschweige denn zur Einführung angenommen. Ich kann nur sagen, dass wenn Herr Stübben meint, ein Verfahren müsse bald durchdringen, wenn es wirklich gut ist, und die Zeit, die es für ein solches Durchdringen erfordert, als Massstab der grösseren oder geringeren Vollkommenheit annimmt, er sich ganz gewaltig irrt. Die Nützlichkeit, Nothwendigkeit oder Richtigkeit eines Projects übt in dem seltensten Fall einen Einfluss auf die Raschheit seiner Annahme von Seiten städtischer Behörden aus. Projecte, die absolut nichts Neues auf technischem Gebiet enthalten, und deren Dringlichkeit ausser allem Zweifel steht, wie solche für Wasserleitungen, Brücken, Stadterweiterungen u. s. w., bleiben oft Jahrzehnte unberücksicktigt auf der Tages-

ordnung, und dies aus keinem anderen Grund, als dass die politische Partei oder religiöse Secte der Antragsteller in der Minorität im Stadtverordnetencollegium ist. Höchst selten gönnt die eine Partei der andern den Ruhm der Einführung einer nützlichen Neuerung. Ist dies bei altbewährten Einrichtungen der Fall, so kann man sich denken, wie schwer es hält, mit einer Neuerung, wie mein System es ist, durchzudringen.

Offenbar hat Herr Stübben alles dies ausser Betracht gelassen. Lediglich weil ich noch nicht auf ein halbes Dutzend nach meinem System canalisirte Städte zu seiner Belehrung, Critisirung und Nachahmung hinweisen kann, und obwohl er selber der letzte Mann wäre, mit irgend einem Beispiel voranzugehen, stellt er meine Bestrebungen als fehlgeschlagen hin, und spricht, der liebe Himmel mag wissen mit welchem Zweck, von einem „zwanzigjährigen Misserfolg", obschon wegen verschiedener, damals noch nicht gehörig ausprobirter Detailanordnungen, meine Empfehlungen des Systems in seinem ganzen Umfang erst von 1879 datiren.

Frage 49. *Wie steht es aber mit Stübben's Behauptung, dass Ihr System nur deshalb in den holländischen Städten Eingang gefunden, weil eine Canalisation gewöhnlicher Art daselbst unausführbar?*

Antwort. Ich bedauere, dies wiederum als eine Finte bezeichnen zu müssen, und zwar als eine sehr unfachmännische. Gerade das Gegentheil ist wahr! Ich verweise hierfür auf die damals veröffentlichten Gutachten der von den Städten Amsterdam und Leiden eingesetzten Commissionen, deren Mitglieder sämmtlich anerkannte Fachingenieure (darunter u. A. Baurath Zenetti-München, Stadtingenieur van Niftrik-Amsterdam, Stieltjes-Delft) waren. In ausführlich motivirten Berichten wird das Schwemmsystem für die dortigen Lokalverhältnisse als das allein richtige, mein System dagegen im Allgemeinen als für Holland nicht geeignet erklärt; ja, obschon dessen sanitären und financiellen Vorzüge hervorgehoben und anerkannt werden, wird letzteres dennoch als nahezu unaus-

führbar bezeichnet. Es gelang mir denn auch nur mit knapper Noth, die Ausführung eines von den Bau-, Finanz- und Gesundheitscommissionen bereits genehmigten Schwemmprojects im letzten Augenblick zu verhindern, und ich kann nur sagen, dass gerade in Amsterdam Terrainschwierigkeiten zu überwinden waren, die so leicht nirgends anders vorkommen. Dieselben haben zur Anwendung von technischen und mechanischen Complicationen geführt, zu welchen der Ingenieur nur nothgedrungen greift. Ein Wunder ist's zu nennen, dass, da ausserdem mit den Folgen einiger, die Ingenieurarbeit erschwerenden behördlichen Beschlüsse zu kämpfen, überhaupt eine einigermassen zweckentsprechende Wirksamkeit erzielt wird.[1])

Die Aussage des Herrn Stübben ist nicht allein wahrheitswidrig, sondern könnte aus technischen Gründen nicht einmal wahr sein, und er als Fachmann muss dies wissen. Er muss wissen, dass Städte, die, wie die holländischen, von vielen Grachten durchschnitten und in der Nähe des Meeres gelegen sind, sich für das Schwemmsystem vorzüglich eignen, theils wegen der Gelegenheit, welche die Grachten darbieten, das für dies System unentbehrlichste Element — „Schwemmwasser" — durch einfaches „Anzapfen" in unbeschränkter Menge zu erhalten, theils wegen der Gelegenheit, welche die Nähe des Meeres, in Verbindung mit der horizontalen Lage des Terrains darbietet, das ganze Canalnetz durch einfache Benutzung der Ebbezeiten, mithin tagtäglich, bei niedriger Vorfluth wirksam durchzuspülen und zugleich Dünger und Unrath auf die leichteste Weise aus der Stadt verschwinden zu lassen. Was kann ein Schwemmtechniker mehr verlangen! Anders verhält es sich dagegen mit Leitungen, deren Bewegmittel in einem durch Vacuum erzeugten Luftdruck besteht. Es wird alsdann gerade

[1]) Der geneigte Leser wird dies in dem von der Commission des „Deutschen Landwirthschaftsraths" erstatteten officiellen Bericht über die Amsterdamer Verhältnisse bestätigt finden. Siehe „Die Verwerthung der städtischen Fäcalien." Philipp Cohen, Hannover 1885. S. 460.

dasjenige, was dem Schwemmsystem zu Statten kommt, eine Quelle von Hindernissen und Schwierigkeiten. Wegen der vielen Kreuzungen von Grachten und Wasserläufen, die in dem Weichbild vorkommen, erhalten die Central- oder Districtverbindungsröhren eine Anzahl Steigungen und Senkungen, deren Summe sehr bald 20 bis 30 m beträgt, und muss, wegen der Horizontalität des Terrains, für jede kleine Bewegung, die man den zu befördernden Massen geben will, sowie auch für jeden damit zusammenhängenden Vorgang, ein Theil des geringen, auf nur 7,50 m Wasserdruckhöhe beschränkten Kraftvorraths geopfert werden, da doch die geringste horizontale Bewegung der Stoffe nur auf Kosten eines vorhergehenden Hebens derselben erzeugt werden kann. Somit müssen, um den bald erschöpften Kraftvorrath wieder herzustellen, Kunstgriffe von „restitutio in integrum"-Charakter, unter allerlei misslichen Verhältnissen aushelfen, und entstehen grosse Kosten und hässliche Complicationen, die in Städten mit undulirendem oder fallendem Terrain, wie in Deutschland die Regel, niemals zu gewärtigen sind. Selbstvertändlich ist dies einem Techniker, der eine so hohe Stelle bekleidet wie Herr Stübben, ebenso gut bekannt wie mir, und es ist sehr traurig entdecken zu müssen, dass er sich an solch' groben technischen Unsinn, wie seine Auslassungen es sind, wagt, blos um mir „Misserfolge" anzudichten. Uebrigens hat er desgleichen auch Herrn Geheimrath Schwartzkopff gegenüber gethan.

Frage 50: *Wie so?*

Antwort. In dem von Ihnen erwähnten „Wochenblatt für Baukunde" behauptet Herr Stübben, Herr Schwartzkopff habe in Ehrenfeld einen „schnellen Misserfolg" erlebt, weil dasjenige, was derselbe angeblich für die Entwässerung dieser Stadt vorgeschlagen, nichts taugen soll, bezieht sich dabei aber auf eine Combination von Canalanlagen, die er selber ganz eigenmächtig aufstellt. Die einfache Wahrheit ist, dass von einem Misserfolg von Projecten oder Plänen gar keine Rede sein kann. Die Unterhandlungen des Herrn Geheimrath

Schwartzkopff mit der Stadt Ehrenfeld haben zu nichts weiter geführt, als zu der wiederholten seinerseitigen Erklärung, dass er **kein** Canalisationsproject liefern könne, so lange das Bürgermeisteramt es verweigere, ihm die dazu nöthigen Angaben über die örtlichen Verhältnisse zu liefern. Es ist denn auch überhaupt kein Project ausgearbeitet oder eingereicht worden.

Frage 51: *Weshalb verweigerte das Bürgermeisteramt diese Angaben?*

Antwort: Der technische Rathgeber des Herrn Bürgermeisters hielt dieselben für nicht nöthig, und dieser technische Rathgeber war niemand anders als der Assistent des Herrn Stübben, Herr Steuernagel. Gerade dies macht den Stübben'schen Hinweis auf den sogenannten „Misserfolg" des Herrn Schwartzkopff so auffallend. Dazu kommt, dass die durch diese Rathertheilung verhinderte Lieferung eines Projects missbraucht wurde, um Herrn Schwartzkopff vom Hinterhalt der Anonymität aus in der „Cölnischen Zeitung" und in Fachzeitschriften nach Kräften zu discreditiren.

Frage 52. *Bezeichnet denn aber Herr Stübben nicht den Ehrenfelder Stadtbaumeister als den „vermuthlichen" Rathgeber des Bürgermeisters?*

Antwort: Allerdings, aber es ist nicht sehr angenehm, auf alle diese Dinge repliciren zu müssen.

Frage 53. *Warum?*

Antwort. Weil ich in diesem „vermuthlich" auch nur eine Finte erkennen kann. Der Herr Bürgermeister von Ehrenfeld hat mir persönlich erklärt, dass er in dieser Angelegenheit nicht seinen eigenen Stadtbaumeister, sondern lediglich und allein den Herrn Steuernagel consultirt habe, so dass nur dieser der Urheber der anonymen Angriffe auf Herrn Schwartzkopff sein könne, und dass er von diesen Angriffen sowohl, als von der stattgehabten Indiscretion ebenso unangenehm berührt sei wie ich. Natürlich kann ich nicht behaupten, Stüb-

ben habe um das Treiben seines Assistenten gewusst, und hoffe ich aufrichtig, dass es ihm gelingt, seine Unschuld nachzuweisen. Er hätte aber nicht als Vertheidiger dieser anonymen Angriffe auftreten sollen. Ging ihn die Sache wirklich nichts an, so hätte er dies durch gänzliches Stillschweigen documentiren müssen. Anstatt dessen hält er die unwahren Darstellungen sämmtlich aufrecht und identificirt sich nicht nur mit denselben, sondern handelt darin auch gegen eigenes besseres Wissen.

Frage 54. *Wie so?*

Antwort. Herr Stübben unterzeichnet sich als „Regierungs-Baumeister und Oberingenieur der Stadterweiterung von Cöln" und nennt sich „berufener Techniker" in der Canalisationsfrage. Seine Berechtigung hierzu werde ich gern annehmen. Dann muss er aber auch wissen, dass man ein Canalisationsproject nicht aufstellen kann ohne genaue Angaben über Terrainformation, Bodenbeschaffenheit und sonstige örtliche Verhältnisse, — dass folglich Herr Schwartzkopff auch keine bestimmten Vorschläge für Ehrenfeld gemacht, und dass Alles, was der Anonymus als solche hinstellt, nur dessen eigenes Fabrikat ist Ueberdies hatte Herr Stübben den zwischen dem Bürgermeisteramt und Herrn Schwartzkopff stattgehabten Briefwechsel in genauem Wortlaut gedruckt zur Hand, so dass es ihm an einer Gelegenheit zur Prüfung des wahren Sachverhalts nicht gefehlt hat. Dieser Briefwechsel gipfelt darin, dass Herr Schwartzkopff erklärt, in Ermangelung der erforderlichen örtlichen Anhaltspunkte, allein dafür aufkommen zu können, dass eine Anlage nach meinem System ein geringeres Entgelt pro Einwohner und Jahr erfordern wird, als irgend ein anderes, für die gleichen Leistungen berechnetes Verfahren, lediglich weil dieselbe, ohne baulich mehr zu kosten, eine Einnahme durch Düngerverwerthung abwirft, welche den jährlichen Ausgaben an Capitalverzinsungs- und Betriebskosten gegenübersteht, — dass er aber ohne Ausarbeitung eines, dem Terrain angepassten Projects, nicht sagen könne, um wie viel geringer dieser Betrag sein

wird. Bei Herrn Schwartzkopff's völliger Unbekanntschaft mit dem Ehrenfelder Terrain war es z. B. unmöglich für ihn zu entscheiden, in wie fern eine unterirdische Regenwasserableitung erforderlich oder eine oberirdische nach der Lehre der neueren Technik möglich wäre, und so blieb für ihn nur der Hinweis auf eine gewisse Combination übrig, die unter den Voraussetzungen zutrifft, welche direct aus den Instructionen des Bürgermeisteramts hervorzugehen schienen, **lediglich** aber erwähnt wurde, um die Nothwendigkeit einer mehr genaueren und umfangreicheren Auskunft über die örtlichen Verhältnisse darzuthun. — Nirgends ist in den bisherigen Schreiben des Herrn Schwartzkopff nach Ehrenfeld von bestimmt vorgeschlagenen Anordnungen, sondern nur von Leistungen die Rede, und die dazu dienenden Theile meines Systems werden allein erwähnt, um auf ihre Leistungen aufmerksam zu machen.

Wäre vorauszusehen gewesen, dass diese Ausführungen der Gefahr perfider Entstellungen ausgesetzt waren, so hätte Herr Schwartzkopff Solchem ohne Zweifel vorgebeugt durch eine ausführliche Darlegung, in was die Vereinfachung, die ich durch Anwendung des Petri'schen Jauchereinigungsverfahrens erzielt habe, besteht, wenngleich dieselbe für den technisch gebildeten Leser bereits aus seinem allerersten Brief genügend hervorgeht.

Frage 55. *Auf welche darin vorkommende Mittheilung beziehen Sie sich?*

Antwort: Auf die, dass durch Anwendung des Petri'schen Verfahrens die bisher nöthig gewesene Verdampfung grosser Wassermengen überflüssig geworden ist. Liegt es doch klar auf der Hand, dass, indem, wie ich schon dargethan, jede Nothwendigkeit für das Gesonderthalten der Abortstoffe von dem Hauswasser zur Vermeidung zu grosser Verdampfungskosten wegfällt, auch kein Grund mehr vorhanden ist, weshalb nicht die Hauswässer vermittelst des für die Abortstoffe dienenden eisernen pneumatischen Röhrennetzes abgeleitet werden sollten, und dass somit die Vereinfachung in dem Weg-

fall der ganzen gesonderten Hauswasserleitung und einer Menge von Vorkehrungen besteht, die wegen der vereinigten Anwendung von Wasserdruck mit pneumatischer Kraft überflüssig werden. Es ist dies eine Schlussfolgerung, zu der ein „berufener Techniker", wie Herr Stübben sogar sich selbst bezeichnet, sofort hätte gelangen müssen. Für Herrn Schwartzkopff aber lag eine besondere Veranlassung, auf diese Einzelheiten einzugehen, nicht vor. Angesichts seines Anerbietens zur Anlage und zum Betriebe einer vollständigen Entwässerung der Stadt für eigene Rechnung und Gefahr, sowie gegen ein geringeres jährliches Entgelt, als ein anderes Verfahren erheischt, war es ihm selbstredend für's Erste nur darum zu thun, die zur genaueren Präcisirung dieses Anerbietens erforderlichen Anhaltspunkte zu erlangen.

Herr Steuernagel hat daher für seine anonymen Angriffe eine wirkliche Unterlage nicht gehabt, und zwar um so weniger, als Herr Schwartzkopff wiederholt erklärt, Bedenken gegen die Anlage von Regenwassercanälen neben einer solchen für die Hauseffluvien nur dann zu haben, wenn der Kostenpunkt (die Frage: um wie viel billiger) in den Vordergrund gestellt wird, und man ihn für die Herstellung einer Anlage in Uebereinstimmung mit den thatsächlichen Bedürfnissen, sowie für das Unterlassen von allem Entbehrlichem verantwortlich hält. Wie Herr Stübben dazu kommt, die grundlosen Behauptungen seines Assistenten auf's Neue aufzuwärmen, ist rein unerfindlich und, ich gestehe es offen, mir sehr peinlich.

Frage 56. *Herr Stübben nennt sein Motiv dazu ganz ausdrücklich in der Einleitung, nämlich, weil die Behauptungen „ein mehr als örtliches Interesse erlangt haben". Ist das nicht genug?*

Antwort: Keineswegs; zwar sagt er am Schlusse, es sei für ihn als „berufenen Techniker" Aufgabe gewesen, „zu vergleichen und abzuwägen", aber leider vergleicht er weder, noch wägt er ab, — er schreibt lediglich seinem Assistenten, bezw. das von demselben Veranlasste nach.

Auch wird dies nicht besser dadurch, dass Letzterer (Herr Steuernagel) in dem „Wochenblatt für Baukunde“ vom 2. April d. J. behauptet, der Artikel rühre nicht von ihm her, indem derselbe darum nicht weniger unzutreffend, und Herr Stübben dies aus der gedruckt vorliegenden Correspondenz hätte erkennen müssen. Ebenso bleibt Herr Steuernagel, gleichviel, ob der Artikel direct von ihm herrührt oder nicht, für die Veröffentlichung desselben verantwortlich, indem, angesichts der Erklärung des Herrn Bürgermeisters von Ehrenfeld, lediglich ihn consultirt zu haben, nur er der geistige Urheber sein kann, und ist es völlig Nebensache, ob er oder ein Anderer das Weitere besorgt hat. Uebrigens erkennt er die Urheberschaft selbst an. — Er habe, sagt Herr Steuernagel, nachdem er von dem Schreiben des Herrn Geheimrath Schwartzkopff Kenntniss erhalten, „mit seiner Meinung sowohl dem Bürgermeister, als auch seinen Collegen und Bekannten gegenüber, durchaus nicht zurückgehalten“. Indiscrete seinerseitige Aeusserungen sind somit zugestanden, und dasjenige, was Herrn Schwartzkopff dabei empört hat, ist keineswegs, wie Herr Steuernagel vorgiebt, die Veröffentlichung seines Anerbietens, sondern die Veröffentlichung von allerlei gehässigen Entstellungen desselben. Ferner gesteht Herr Steuernagel, was mir gänzlich neu, eine grosse gegnerische Thätigkeit von jeher mir gegenüber zu. Er sei, sagt er, seit Jahren, seit der Zeit, wo er unter Stadtbaumeister Kreyssig in Mainz wirksam, meinen Bestrebungen entgegengetreten. — Dazu kann ich nur bemerken, dass er alsdann in einer Schule für voreilige und übelangebrachte Critik auferzogen, die seine gegenwärtigen Auslassungen beinahe verzeihlich erscheinen lassen. Jener Stadtbaumeister ging z. B soweit, dass er in seinem officiellen Bericht über die Canalisation von Mainz, mit Bezug auf die von mir angewendeten Injectoren behauptete, es beruhe mein „Calcül auf ganz irrthümlichen Auffassungen hydrostatischer Vorgänge und Gesetze“ — zwei Jahre bevor ich irgend ein Calcül veröffentlicht hatte, und vergass dabei in der Geschwindigkeit, dass es sich

bei diesen Injectoren gar nicht um hydrostatische, sondern um hydrodynamische Gesetze und Vorgänge handelt. Wenn Herr Steuernagel sich solche Bekämpfer zum Vorbild nimmt, dann freilich kann man sich über seine Auslassung den Schwartzkopff'schen Bestrebungen gegenüber nicht mehr wundern. Immerhin aber hätte Herr Stübben dieselben nicht nachschreiben sollen.

Frage 57. *Wie steht es aber mit Herrn Stübben's Behauptung, dass Herr Schwartzkopff noch keiner Stadt ein Anerbieten mit bestimmter Geldforderung gemacht habe?*

Antwort: Wie kann er es wagen, etwas Derartiges zu behaupten! Die Städte, die bereits Anerbieten mit bestimmten Geldforderungen empfangen haben, fühlen sich wohl schwerlich veranlasst, dies Herrn Stübben nach Cöln zu melden. Ich bedaure sehr, darin nur eine neue Finte zu erkennen, deren Kühnheit noch erhöht wird durch die daran geknüpfte seltsame Belehrung über die Gesichtspunkte, die, seiner Meinung nach, für die fraglichen Anerbietungen massgebend sein müssen. „Eine Einnahme aus Düngerverwerthung," sagt er, „verlangt keine Stadt, im Gegentheil, die Bereitwilligkeit, für die Beseitigung von werthlosen und lästigen Stoffen Zahlung zu leisten, ist eine allgemeine." Hierauf kann ich nur antworten, dass, indem das Verwandeln der sogenannten „werthlosen" Stoffe in eine sehr werthvolle Waare eine rein technische und keineswegs schwer lösbare Frage ist, dieser Rath sehr wunderlich klingt aus dem Munde eines „berufenen Technikers." Jedenfalls sind meine Ansichten, wie bei den gedachten Anerbieten vorzugehen, ganz andere, und lehrt die Erfahrung auch ganz etwas Anderes. Es soll nicht bestritten werden, dass eine Stadt bereitwillig für die Beseitigung der Stoffe jeden geforderten Preis zahlt, wenn sie soweit gekommen, dass sie sich hierin von einem Techniker leiten lässt, der den Fäcaldünger für werthlos erklärt, weil er selber ihn werthlos **macht**, und von keinem andern, als von einem solchen werthlos machenden Verfahren hören oder wissen will. Solche Fälle des blinden Autoritätsglaubens, für welche die Einwohner stets

schwer büssen müssen, gehören jedoch Gott Lob zu den wenigen Ausnahmen. Die meisten Städte sind so kurzsichtig nicht. In der Regel wird mit peinlicher Genauigkeit untersucht, wie viel durch eine rationelle Verarbeitung der dungwerthigen Stoffe erspart werden könnte. Es genügt nicht, dass eine grosse cautionsfähige bautechnische Gesellschaft ersten Ranges bereit ist, unter Uebernahme aller Risiken Canalisationswerke herzustellen und gegen ein geringeres Entgelt in Betrieb zu erhalten, als irgend ein anderes Verfahren kosten würde, — nein, man will obendrein auf Heller und Pfennig wissen, um wie viel geringer dieser Betrag sein wird, bevor man sich zufrieden giebt. — Jedenfalls ist meine Auffassung von der Aufgabe der Assainirungstechnik ganz verschieden von derjenigen des Herrn Stübben. Dieselbe besteht nicht in dem Andringen auf das Nachahmen eines, sich durch die Menge der Beispiele empfehlenden Verfahrens, unter Ausbeutung der Bereitwilligkeit der Einwohner zu financiellen Opfern für die Anwendung desselben, sondern in der strengsten Befolgung der Vorschriften der Hygiene, bei möglichster Schonung des Stadtsäckels, bezw. der Steuerkraft der Einwohnerschaft, und ferner in der **eigenen** Bereitwilligkeit zum Aufkommen für alle Consequenzen aus der Anwendung des Empfohlenen.

Frage 58. *Wir werden nicht verfehlen, unsere Mitbürger in thunlichst weiten Kreisen auf die Verschiedenheit dieser leitenden Motive aufmerksam zu machen. Sie müssen uns aber Alles, was zur weiteren Aufklärung nöthig, ohne Rückhalt mittheilen. Ihre Abneigung gegen solche Erörterungen, wegen ihrer mehr oder weniger persönlichen Natur, ist den enormen, auf dem Spiel stehenden Interessen gegenüber gar nicht am Platze. Und dass die Herren Stübben und Steuernagel, sowie Ihre sonstigen Gegner gleichfalls dieser Meinung sind, sehen Sie zur Genüge; dieselben schonen* **Sie** *gar nicht, sondern greifen an, wo sie nur eine schwache Stelle zu finden glauben, gleichviel, ob persönlicher Art oder nicht. Unter letzteren gehört*

auch die Behauptung des Herrn Stübben in seinem anonymen Aufsatz in der Cölnischen Zeitung, dass Sie mit Ihrer Poudrettebereitung gründlich Fiasco gemacht. „In Dortrecht, sagt er, „ist die Poudrettefabrik als unrentabel ausser Dienst gestellt, — „angeblich“, weil die von der kleinen Stadt producirten Mengen Fäcalien nicht ausreichend sind.“ — Wir glauben nicht, dass Sie sich erlauben würden, in anonymen Zeitungsartikeln zu behaupten, Herr Stübben habe mit seinen äusserst kostspieligen Riesencanälen, die, ohne mit der Staatsbehörde in Conflict zu kommen, für die Beseitigung allen Unraths nicht dienen können, Fiasco gemacht. Auch würden Sie sicherlich ihn daraufhin nicht in anonymen Aufsätzen zu discreditiren suchen darum, dass es ihm (obwohl „berufener Techniker“) noch immer nicht gelungen sei, Canäle zu bauen, die allen einschlägigen Anforderungen entsprechen! — Herr Stübben aber genirt sich gar nicht. Er verbindet mit Ihrem Namen was immer ihm geeignet erscheint, denselben in der öffentlichen Meinung herabzusetzen, und es ist einfach Ihre Pflicht, sich dagegen zu schützen. Wie steht es nun mit dem, was Herr Stübben von Ihrem Poudretteverfahren behauptet?

Antwort. Ich bedaure es aussprechen zu müssen, dass Ihr Stadtbaumeister auch das aus der Luft greift. Thatsächlich ist in Dortrecht bis heute überhaupt noch keine Poudrettefabrik gebaut, und konnte daher auch keine solche „ausser Betrieb“ gestellt werden. Der Sachverhalt, wie in vielen officiellen Berichten zu lesen, ist wie folgt. Ich construirte im Auftrag der Behörde nur diejenigen Apparate, die zum Beweise der practischen Ausführbarkeit meines Poudretteverfahrens durchaus nöthig, und stellte dieselben zum Behufe der vorzunehmenden Versuche provisorisch in dem Kesselhause des pneumatischen Röhrennetzes auf, welches zum Zwecke dieser kleinen Versuche für etwa 800 Personen angelegt worden war. Die von dieser Personenzahl herrührenden Fäcalien wurden ungefähr 4 Monate lang einmal wöchentlich zu Poudrette verarbeitet, bis die Stadtbehörde den Beweis für erbracht und sich als zufriedengestellt erklärte. Dass hieraufhin die

Versuche eingestellt wurden, ist selbstverständlich. Für eine rentabele, fabriksmässige Poudrettirung, welche einen ununterbrochenen täglichen Betrieb von wenigstens 12 Stunden erheischt, gebrach es am Wesentlichsten: einer Röhrenleitung, welche die erforderliche Fäcalienmenge den Versuchsapparaten zuführte, indem die Kosten der Anlieferung des Rohmaterials per „Abfuhr", d. h. vermittelst Menschen- und Pferdearbeit, allein schon den Werth des Products verschlingen. Die betreffenden Apparate bedürfen dazu der Fäcalien von wenigstens 12,000 Personen, anstatt von 800. — Ausserdem waren die nöthigen Duplicatapparate noch nicht angeschafft, und fehlte es in dem Kesselhause vor Allem an Raum. Das Einzige, was gethan werden konnte, war, das Röhrennetz so rasch als möglich auszubreiten, und das ist auch geschehen und geschieht noch. Je nachdem die sehr beschränkten Mittel der kleinen Stadt es erlauben, werden alljährlich immer neue Strassen mit pneumatischen Rohrleitungen versehen und die anliegenden Häuser auf Kosten der Gemeinde angeschlossen. Die Personenzahl ist jetzt schon von 800 auf ungefähr 5200 gestiegen. Sollte es mir, nachdem die Zahl 12,000 erreicht ist, nicht gelingen, die Behörde zur Annahme meines **neuen** Verfahrens zu bewegen, so habe ich nicht die geringsten Zweifel, dass beschlossen werden wird, die bereits angeschafften Apparate durch die für den regelmässigen Betrieb erforderlichen Duplicate zu ergänzen, sowie die Fabrik zu bauen, — für welche übrigens die Detailpläne schon vor Jahren von mir geliefert worden sind. Hieraus erhellt, in wie weit die Bemerkung des Herrn Stübben, dass die von der kleinen Stadt producirte Fäcalienmenge „angeblich" zu gering sei, Beachtung verdient. Eigentlich ist diese Finte eine doppelte, und leider hat sie noch eine Extra-Gehässigkeit als Zugabe. In der ganzen Angelegenheit hat es sich ebenso wenig um die Menge der „von der Stadt" producirten Fäcalien, als um das „Ausserbetriebstellen einer Fabrik" gehandelt, so dass das Wörtchen „angeblich" nur mit dem Zweck gebraucht sein kann, meine Version des wirklichen Sachverhalts zu verdächtigen.

Frage 59. *Herr Stübben behauptet ferner, dass die Unterbringung der vielen Centralstationen mit Poudrettebereitung in der Umgebung von Cöln eine „unbeliebte Nachbarschaft" für die Vororte Nippes, Ehrenfeld, Melaten, Lindenthal, Arnoldshöhe, Marienburg etc. sein würden. Wie steht es damit?*

Antwort. Je weiter Sie fragen, desto trauriger die Sache wird. Auch dies ist eine doppelte Finte, scheinbar um einerseits den Glauben zu erwecken, dass sehr viele Pumpstationen nöthig seien, andererseits, dass die Poudrettebereitung nach meinem Verfahren Anstoss erregt. Herr Stübben muss schon sehr sicher davon sein, dass man ihm in Cöln auf's Wort glaubt und an eine Nachfrage nicht denkt, sonst würde er sich wohl gehütet haben, dergleichen zu äussern. Wenn er von meinen Einrichtungen auch nur die alleroberflächliste Kenntniss besitzt, so **muss** er als Ingenieur wissen, dass keine technischen, mechanischen oder physikalischen Gründe vorliegen, aus welchen für eine Stadt von der Grösse Cöln's mehr als eine Centralstation oder Düngerfabrik nöthig sein sollte, sowie auch, dass mein Poudretteverfahren schon aus rein physikalischen Gründen ganz unmöglich für die Nachbarschaft belästigend sein kann. — Uebrigens bringt er auch keinen Beleg für seine Behauptung, und würde dies ihm schwer genug fallen. Ich kann daher nur annehmen, dass Herr Stübben von meinem Verfahren einfach gar nichts weiss. — In seinem Interesse hätte er somit wohl besser gethan, nur auf die Verherrlichung seines Schwemmsystem-Projects mit Düngervergeudung bedacht zu sein. Ich hätte ihm dieses, falls er wirklich ehrlich von den Vorzügen dieses Programmes überzeugt, wahrhaftig nicht übelgenommen.

Frage 60. *Was ist Ihr Eindruck von dem Stand der Canalisationsfrage von Cöln im Allgemeinen? Haben Sie selber noch Hoffnung, mit Ihren Plänen hier durchzudringen, und wenn ja, auf was basiren Sie dieselbe?*

Antwort. Ich meinestheils habe nur sehr wenig Hoffnung, und werde aus **eigener** Veranlassung keinen

Schritt zu ihrer Verwirklichung thun. — In dieser Angelegenheit wird, so weit ich zu urtheilen vermag, die Stadt Cöln practisch allein von Herrn Stübben regiert. Die Stadtverwaltung mag sich vielleicht einbilden, selbstständig zu handeln; — zur Ausführung kommt aber nur immer Dasjenige, was Herr Stübben für gut befindet, und so wird es auch bleiben, so lange man sich nicht entschliesst, selbstständig zu prüfen. Vorläufig ist davon noch keine Spur zu sehen. Sonst wäre auch der bedenkliche Beschluss der Stadterweiterungs-Deputation zur Aufstellung eines Röcker-Rothe'schen Klärapparats für die Stübben'sche Schwemmcanaljauche nicht zu erklären. Herr Stübben hatte es empfohlen, und das war für die Herren genügend. Aehnlich steht es, wie ich von dem Generaldirector der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft, Herrn Geheimrath Schwartzkopff erfahre, mit dem Bürgermeisteramt. Um die Nutzlosigkeit der Aufstellung dieses Apparats in dem Falle Cölns darzuthun, hat er sich in erschöpfenden Argumenten alle erdenkliche Mühe gegeben, doch fand er nur taube Ohren. Die Antwort war und blieb: „Wir wollen den Apparat, von allem Andern aber gar nichts wissen", obschon man nicht einmal im Stande war, anzugeben, mit welcher Zusammensetzung der Jauche man zu thun haben würde. Schliesslich musste Herr Schwartzkopff namens seiner Gesellschaft die Lieferung des Apparats rundweg verweigern. Es war dies für ihn das einzig übriggebliebene Mittel, die Stadtbehörde von der Thorheit abzuhalten. Die Hand bieten zu einer so unnützen Ausgabe von städtischen Geldern, konnte er als ehrlicher Mann nicht, und hat er sich dazu auch nicht durch die Behauptung Stübben's verführen lassen, dass die Stadt keine Einnahme aus der Fäcaldüngerverwerthung verlange, sondern bereit sei, für die Beseitigung desselben angemessen zu zahlen. Will Herr Stübben, auf diese Theorie hin, dem Stadtsäckel die Kosten eines hoffnungslosen Experiments aufbürden, — kann er dies mit seinem technischen Gewissen vereinbaren, so ist das seine Sache. Ich bin ausser Stande, hier wirksam einzugreifen. Die Waffen, mit denen wir beide

kämpfen, sind zu ungleich. Er selber schreibt meinen angeblichen „zwanzigjährigen Misserfolg" grösstentheils der Art und Weise zu, in der ich andere Systeme bekämpfe[1]), und ermahnt mich, darin aufzuhören. Wahrscheinlich hat er Recht. Ich setze immer meinen Namen unter dasjenige, was ich veröffentliche, und bin schon dadurch streng an die Wahrheit, sowie an die Regeln des Anstandes gehalten. Er aber schreibt anonym, und wenn nicht, so tritt er zur Vertheidigung von anonymen Artikeln seiner Assistenten auf, — und welche Waare unter dieser Flagge geboten wird, haben wir gesehen: eigenmächtige Darstellungen mit keinem andern ersichtlichen Zweck, als mich und meine Bestrebungen nach Möglichkeit zu verunglimpfen.

Es scheint fast, als ob er ohne Solches nichts über mich sagen oder schreiben kann. In dem „Wochenblatt für Baukunde" vom 19. Febr. d. J. geht er an dem Facit, dass zufolge der Anwendung des Petri'schen Verfahrens ein und dieselbe Rohrleitung für Abortstoffe und Hauswasser zugleich dient, mit gänzlichem Stillschweigen vorüber, sodass der Leser denken muss, diese Anwendung sei ganz nebensächlich und nur eine Frage der Willkür. Man könnte dies verstehen in der Annahme, es wäre ihm die Sache nicht ganz klar gewesen, — sonst aber nicht, und fürchtet sich dann, ihm, dem hochgestellten Techniker ein Unrecht zu thun. Da Ehrlichkeit aber höher steht, so nimmt man es an, und entdeckt nur seinen Irrthum in dem Aufsatz, den er für gut fand, in genanntem „Wochenblatt" vom 2. April d. J. zu veröffentlichen. Herr Stübben beschreibt in demselben die neue Combination in einer Weise, die keinen Zweifel übrig lässt, dass er dieselbe wohl verstanden, und hält dennoch seine geringschätzende Behandlung derselben aufrecht. Die eminente Vereinfachung in Anlage und Betrieb, die hier in Anordnungen für die Beseitigung und Verwerthung von Abortstoffen und Hauswasser erzielt worden, ist für ihn, der er selbst nicht einmal weiss, wohin mit den Stoffen,

[1]) „Wochenblatt für Baukunde" 19. Febr. 1886. S. 80.

wenn er nicht den Rhein damit verunreinigen darf, nur Gegenstand eines kleinlichen Witzes. Er nennt sie ironischer Weise die „neueste Gestalt“ des Liernursystems, und sieht darin weiter nichts. — Er spricht sogar Herrn Geheimrath Schwartzkopff das Recht ab, die staatsministerielle Empfehlung des Systems auch für die Neuerung in Anspruch zu nehmen, als ob das Wesen desselben mit Bezug auf die Frage der Reinerhaltung von Luft, Boden und Wasserläufen im Geringsten dadurch beeinträchtigt werden könnte, dass die geschlossene eiserne Fäcalienleitung auch die Hauseffluvien aufnimmt. Es soll dahingestellt bleiben, sagt Herr Stübben, ob die Neuerung wirklich dem alten System vorzuziehen sei! Es ist wahrhaft betrübend, dergleichen von Jemand hören zu müssen, der sich mit „Regierungs-Baumeister und Oberingenieur“ unterzeichnet! — Und bliebe Herr Stübben nur wenigstens bei der Wahrheit! Man lese z. B. seinen Commentar zu Herrn Geheimrath Schwartzkopff's Behauptung, dass, so practisch das Rothe'sche Sedimentirungsverfahren für Separirsysteme, wie Liernur, Shone, Waring, Cornish etc. für die Hauseffluvien sein mag, so unpractisch es sei für die ungeheure Wassermenge des Schwemmsystems. Was bemerkt Herr Stübben hierzu? „Herr Schwartzkopff möge sich hinsichtlich der Behauptung, dass das Rothe'sche Verfahren **nur** für das Liernursystem brauchbar sei, mit Herrn Rothe, der darüber wenig erbaut sein wird, auseinandersetzen“. Hier giebt also Herr Stübben eine im Interesse der Stadt Cöln wohlgemeinte Belehrung in gehässigster Entstellung wieder, lediglich mit dem Zweck, zwei in geschäftlicher Beziehung mit einander stehende Männer zu entzweien, und ignorirt dabei gänzlich, dass Herr Schwartzkopff durch seine Weigerung, den von ihm verlangten Apparat zu liefern, seinen Interessen als Fabrikant zuwiderhandelte. Comisch aber liesst sich schliesslich Herrn Stübben's kindische Vorstellung, die Bestrebungen des Herrn Schwartzkopff entspringen einer „naturgemässen Vorliebe für eiserne Röhren“, indem es gerade dieser Ar-

tikel ist, der von der Schwartzkopff'schen Gesellschaft nicht fabricirt wird. Aber ich will Herrn Stübben's Confabulationen nicht weiter besprechen, auch ihm vorläufig keine Gelegenheit mehr geben, sich mit mir zu beschäftigen Zu einer sachlichen Erwägung rein technischer Fragen fehlt ihm offenbar die nöthige Objectivität, und macht es ihm zu viel Vergnügen, einen Andersdenkenden zu kränken. Gegen ein solches Vorgehen kann ich nicht aufkommen. Ausserdem gilt Alles, was Herr Stübben sagt, in Cöln zu sehr für werthvoll, und er selbst zu sehr als unfehlbar.

In diesem Glauben ist die Stadt Cöln seit Jahren sozusagen erzogen, und dies wieder auszurotten, ist keineswegs leicht. Sogar die „Cölnische Zeitung“ nimmt die Ausführungen des Herrn Stübben als Evangelium auf. Wurde doch sein Schreiben, in welchem er die Opposition gegen Düngervergeudung mit Flussverunreinigung für „unüberlegte Gefühlsschwärmerei“ erklärt, ohne Weiteres abgedruckt, — die Aufnahme einer thatsächlichen Berichtigung aber, wie schon erwähnt, verweigert. Ueberhaupt ist die Stübben'sche Auffassung der Flussverunreinigungsfrage in Cöln nahezu allgemein; und kann man darüber in Kreisen, in denen sich wahrlich Besseres erwarten liesse, die wunderbarsten Ansichten vertreten hören. Im Vordergrund steht dann in der Regel das kleinliche Bestreben, der Königlichen Regierung, bezüglich der ihrerseits im staatspolizeilichen und volkswirthschaftlichen Interesse gestellten Anforderungen, irgendwie ein Schnippchen zu schlagen. Man erzählt einander mit schadenfrohem Schmunzeln, wie man seine Abortgruben heimlich mit Ueberläufen nach den Canälen versehen hat, so dass die Fäcalien allen Polizeiverboten zum Trotz in den Rhein gelangen, und reibt sich die Hände über den gelungenen Witz, im stolzen Bewusstsein der eigenen Ueberlegenheit. Bei Einigen gilt dieses Verfahren sogar als Heldenthat! Das ist die practische Folge der Stübben'schen Lehre: „dafür haben wir ja den Rhein“. Wie man mir mittheilt, huldigt man derselben in der Stadterweiterung sogar allgemein; und wie schwer es

unter solchen Umständen ist, für mein Project Gehör zu finden, brauche ich nicht zu sagen. Dazu kommt noch das systematische Schmähen von allem, was Herrn Stübben's Plänen zuwiderläuft. So wird gegenwärtig in Cöln die Behauptung colportirt, der Weigerung des Herrn Schwartzkopff, den von Stübben gewünschten Klärapparat zu liefern, liege nur die Absicht zu Grunde, die Stadt Cöln zur Anwendung meines Systems zu zwingen. Sein ehrenhaftes Ablehnen, sich durch Lieferung von zweckwidrigen Fabrikaten auf Kosten der Stadt zu bereichern, schreibt man somit einem egoistischen Motive zu. Natürlich ist dies wiederum eine Finte! Ob die Stadt Cöln das System anwendet oder nicht, kann Herrn Schwartzkopff, resp. seiner Maschinenbaugesellschaft in industrieller Beziehung höchst gleichgültig sein. Es giebt Städte, in denen die Conjuncturen weit günstiger liegen und die sich in neuerer Zeit mit dem Ersuchen um Abhülfe aus ihrem Nothzustand bei ihm gemeldet haben, in so grosser Auswahl, dass für Herrn Schwartzkopff Cöln lediglich noch in Betracht kommt, wegen eines von ihm schon vor 4 Jahren gemachten Anerbietens zur Einführung des Systems für eigene Rechnung, welches er nunmehr, nachdem letzteres so wesentlich vereinfacht, ehrenhalber aufrecht erhalten hat.

Immerhin ist die Finte äusserst schlau ausgedacht. Sie speculirt auf den Widerwillen gegen alles Aufgedrungene, der sich bekanntlich bei schwächeren Köpfen stets dadurch geltend macht, dass sie sich gegen eine, ihnen sonst durchaus sympathische Sache mit aller Macht sträuben. Freilich lässt sich der denkende Mann, der weiss, was er will, durch dergleichen nicht irremachen; für ihn bleibt das Beste das Beste, und er sucht es zu erlangen, gleichviel ob sonst Jemand einen Vortheil dabei hat. Die Meisten aber lassen sich von einer Sache, die sonst ihrem Interesse entspricht, durch die Behauptung abhalten, dass ein Dritter sie dazu zwingen will, und sagen dann: „Jetzt thun wir's gerade nicht"! Dass sie zum Opfer desjenigen werden, der die Behauptung erfunden, bemerken diese Heroen aber nicht!

Gegen eine solche Vereinigung von Intriguen und Entstellungen vermag ich nichts zu thun. Es wäre dies nur möglich, wenn die Stadtverwaltung von Cöln sich dazu entschlösse, mein System auf Grund eines, den örtlichen Verhältnissen fachmännisch angepassten Canalisationsprojects in Erwägung zu ziehen. Doch kann ich mir nicht vorstellen, dass Herr Baumeister Stübben der Stadtverwaltung jemals erlauben wird, mir die dazu nöthigen Anhaltspunkte aus dem Stadtbauamte zukommen zu lassen. Natürlich wird er sich in diesem ablehnenden Sinne nicht äussern, eher im Gegentheil, sich stellenweise sogar meinem System günstig zeigen. Damit ist aber nicht geholfen. Was nöthig, sind richtige und ausführliche Daten über die örtlichen Verhältnisse, und es würde mich sehr wundern, wenn diese jemals erlangt werden. Bereits dreimal hat Herr Geheimrath Schwartzkopff, unter Anerbieten der Uebernahme aller Kosten und Risiken der Anlage und des Betriebs meines Systems um dieselben gebeten, indem er sonst ein brauchbares Project zur Prüfung der Sache überhaupt nicht vorlegen kann, — und ebenso oft hat das Bürgermeisteramt von Cöln in seinen Antworten diese Seite der Frage gänzlich unberührt gelassen. Es muss somit wohl irgend Jemand, geradeso wie in Ehrenfeld, das Bürgermeisteramt in den Glauben versetzt haben, es seien Anhaltspunkte über Terrainverhältnisse zu einer genauen Angabe, um wie viel man eine Canalisationsanlage für eigene Rechnung und Gefahr bauen und in Betrieb erhalten kann, überhaupt nicht nöthig, und es wird wohl das Bürgermeisteramt an diesen heillosen Unsinn, ebenfalls wie in Ehrenfeld, geglaubt haben. Gleichviel nun, ob Stübben oder sein Assistent Steuernagel, oder beide Herren zusammen, oder sonst wer als canalbautechnischer Rathgeber der Stadtbehörde fungirt, — klar ist es, dass der betreffende Rathgeber von einem ehrlichen Prüfen und Inerwägungziehen eines Projects nach meinem System nichts hören will, und darum auch dessen Aufstellung verhindert. — Soweit ich daran etwas thun kann, ist daher die Sache abgethan.

Frage 61. *Was können* ***wir*** *aber thun?*

Antwort. Wenn die Stadtverwaltung sich nicht ermannen und die schädliche Beeinflussung, wenn auch nur vorübergehend, von sich abhalten kann, so müssen die guten Cölner sich eben in ihr Schicksal fügen und die Rechnung zahlen.

Frage 62. *Welche Rechnung? Doch nicht etwa für eine Schwemmcanalisation, ausgestattet mit einem Wald von Jaucheklärungsthürmen? Erklärten Sie dieses Project nicht für financiell unausführbar?*

Antwort. Allerdings. Aber das verhindert nicht, dass in der Zwischenzeit enorme Summen für unnütze Experimente und Palliativmittel ausgegeben werden. Eine Stadtbehörde, die sich das Prüfen aus der Hand nehmen lässt, ist leicht genug dazu zu bewegen, und so lange der brave Bürger sein Geld hergiebt, ist Alles in schönster Ordnung. „Er thut es ja sehr bereitwillig", sagt Stübben.

Frage 63. *Was wird aber das Ende vom Liede sein?*

Antwort. Dass die Stadt Cöln im Verlauf von ein paar Jahrzehnten entdeckt, wie sehr sie sich hat irrführen lassen. Sie wird zu der Erkenntniss gelangen, dass fast alle Städte ringsumher Canalisationsanlagen nach meinem oder einem ähnlichen System haben, dass diese befriedigend arbeiten und alle wünschenswerthen Bequemlichkeiten bieten, sowie allen Anforderungen gerecht werden und doch noch weniger gekostet haben, als man früher für eine sanitätswidrige barbarische „Abfuhr" zahlen musste. Die Stadt Cöln wird alsdann auch die lang ersehnte Gelegenheit zur Nachahmung haben, und diese wahrscheinlich auch benutzen. Das viele inzwischen vergeudete Geld aber ist für immer verloren. Dazu gehört zunächst der Betrag der Kosten der für die Stadterweiterung, und bis dahin vielleicht noch für andere Stadttheile erbauten Riesencanäle, indem diese höchstens nur zur Regenwasserableitung dienen können, und dann nur für den Fall, dass eine oberirdische Ableitung wirk-

lich unausführbar sein sollte. Ferner ist zu den Verlusten zu rechnen all' dasjenige, was in der Zwischenzeit in Verbindung mit jenen Schwemmcanälen von Seiten der Einwohnerschaft an Leben und Gesundheit eingebüsst worden ist. Hierbei gedenke ich der Berechnungstheorie des Prof. v. Pettenkofer. Nach derselben sind die Beträge an Minderverdienst zufolge Krankheit oder zu frühen Ablebens in Vergleich mit denjenigen der Doctor- und Apothekerrechnungen nahezu unermesslich, und dass dieser Gelehrte sonderliche Darstellungen von meinen Bestrebungen in die Welt gesetzt hat, verhindert keineswegs, dass seine Ausführungen, wenn auf hygienische Fragen bezughabend, die höchste Beachtung verdienen. Auch treffen dieselben, was die Canalisationsfrage anbelangt, genau für Cöln zu.

„Nach langer und reiflicher Ueberlegung", sagt v. Pettenkofer, und von seinem Munde bedeutet dies gewiss sehr viel, „kann ich mich nicht für das Schwemmsystem erklären; es bringt, namentlich in Orten mit sehr **porösem** Untergrunde, Nachtheile für die Salubrität"; — und dürfte es wenig Orte geben, die einen poröseren Untergrund haben, als gerade Cöln.

Ausserdem ist es bekanntlich der Wissenschaft gelungen, die Ursache gewisser infectiösen Krankheiten, wie Typhus, Cholera etc. mit Sicherheit in besonderen Microorganismen zu erkennen, sowie auch zu ermitteln, dass diese gefährlichen Organismen sich in kothhaltigem Wasser, wie Schwemmcanaljauche, massenhaft vermehren. Ferner weiss man ebenfalls durch directe Beobachtung, dass solche Organismen sich von den Gegenständen, denen sie anhaften, sehr leicht loslösen und in die Luft gelangen, sodass die Luft von Schwemmcanälen, welche einmal die Abgänge von Typhus-, Cholera- etc. Kranken aufgenommen haben, mit den Keimen dieser Krankheiten inficirt wird, um bei jedem Steigen des Canalwasserstandes in die städtische Atmosphäre gestossen zu werden. Es ist somit sehr begreiflich, weshalb schwemmcanalisirte Städte die einmal eingeschleppten infectiösen Krankheiten so selten gänzlich los werden, und ihre Mortalität an diesen

Krankheiten so viel höher bleibt als diejenige anderer Städte. Es ist ferner klar, weshalb alle hervorragenden Hygieniker der Gegenwart, die Forscher auf bacterioscopischem Gebiete an der Spitze, sich gegen das Abschwemmen von Fäcalstoffen in, Wasserstandsschwankungen ausgesetzten und mit der Luft in offener Verbindung stehenden Canälen, wie diejenigen des Schwemmsystems, aussprechen. Diese Hygieniker bezeichnen Solches als ein Experimentiren mit der öffentlichen Gesundheit, und erklären dies umsoweniger für statthaft, als kein einziger Grund vorliegt, weshalb die Beseitigung der Hauswässer und Abortstoffe nicht in von der Luft gänzlich abgeschlossenen Leitungen geschehen sollte. Für die Stadt Cöln wäre ein solches „Experimentiren mit der öffentlichen Gesundheit“ am allerwenigsten zu entschuldigen, da ihr, wie Sie schon wissen, wiederholt von cautionsfähiger Seite die Uebernahme der Anlage und des Betriebs derartiger von der Luft abgeschlossenen Leitungen, und unter Haftung für alle Risiken angeboten worden ist. Zieht sie, trotz alledem vor, solange zu experimentiren, bis eine Anzahl Beispiele zur Nachahmung vorliegen, — experimentirt sie also lediglich deshalb weiter, weil solche Beispiele nicht vorliegen, so muss sie sich, wie schon gesagt, bequemen, die Rechnung zu zahlen. Es giebt nur ein Mittel, dem vorzubeugen, aber die Anwendung desselben liegt, verleumdet wie ich einmal in Cöln bin, gänzlich ausser meiner Macht.

Frage 64. *Was ist das für ein Mittel?*

Antwort. Die Aufklärung der Bürgerschaft. Zu diesem Behufe sollten einige angesehene Persönlichkeiten, die das allgemeine Vertrauen geniessen, ein Comité bilden oder sich sonst zusammenthun, mit der Aufgabe, nach einer gründlichen Prüfung meiner Behauptungen, den Entstellungen, welche offen und anonym zu Gunsten von düngerabschwemmenden, flussverunreinigenden Canälen colportirt werden, entgegenzutreten und hervorzuheben, wie sehr die von Herrn Stübben für dergleichen Canäle angeführten Motive in Widerspruch mit einander stehen.

Frage 65. *Wieso in Widerspruch?*

Antwort. Herr Stübben sagt: „Unbedenklich ist das Fäcalabschwemmen, wenn der Canalinhalt in einen so grossen Fluss mündet, dass die entstehende Flussverunreinigung unbedenklich ist". Es lautet dies wie: „Etwas ist faul, wenn es faul ist", — und man könnte es einfach für Gewäsch halten. Dennoch verdient es Beachtung, weil Herr Stübben hier ausdrücklich die Bedenklichkeit als in Flussverunreinigung bestehend hinstellt. Liest man nun, was er weiter sagt, so findet man es auf eine Weise präcisirt, die seine ganze Canalisationsmethode lahm legt. „Bedenklich", heisst es, „sind die Londoner Canalstoffe für die Themse, die Pariser für die Seine, die Berliner für die Spree, die Elberfelder für die Wupper etc. etc." — Demnach hängt die Bedenklichkeit ab von der Kleinheit des Flusses in Vergleich mit der Menge der verunreinigenden Stoffe, die er empfängt, d. h. dieselbe nimmt zu und macht sich für die Anwohner fühlbar mit dem Grad der Concentration der entstehenden Mischung. Somit würde es absolut gefährlich werden, wenn dieser Grad demjenigen der Schwemmcanaljauche gleich käme, und das ist auch ganz richtig. Nur hat Herr Stübben dabei eine Sache übersehen. Ein Schwemmcanal ist in allem Wesentlichen nicht allein nur ein verunreinigter kleiner Fluss, sondern sogar nur ein äusserst schmutziger Bach, der ebensogut wie dieser seine schädlichen Ausdünstungen in die offene Luft entsendet. Wenn es einen Unterschied zwischen Beiden giebt, so besteht derselbe allein darin, dass die zwei Factoren, von denen die Gefährlichkeit für die Anwohner abhängt, nämlich die Concentration der vorbeiströmenden Jauche und die Schwankungen der Wasserstände, welche die Ablagerung von pilzaushauchendem Schlamm veranlassen, — beim Schwemmcanal ungleich mächtiger sind. Also dasjenige, was Herr Stübben als so bedenklich für die Uferbewohner eines Flusses auf dem platten Lande erklärt, hat er schon in der Stadterweiterung gestiftet, und möchte es um jeden Preis auch in ganz Cöln zur Ausführung bringen. Hierauf, und auf die sonstigen Unge-

reimtheiten der Stübben'schen Pläne müssen die Einwohner Cölns aufmerksam gemacht werden, damit die öffentliche Meinung völlig aufgeklärt wird. Es wird hierdurch gewissermassen eine Begierde nach weiteren Prüfungen geschaffen werden, die schliesslich den Sieg von allem Falschen rein unmöglich macht.

Frage 66. *Befürchten Sie nicht eine Einbusse des Vertrauens zu Ihren Plänen dadurch, dass dieselben jetzt so umgestaltet worden sind?*

Antwort. Niemand beklagt sich je über Umgestaltungen, die zu verbessernden Vereinfachungen führen. Auch ist die geplante Aenderung nicht etwa die Folge eines früheren Irrthums meinerseits. Die Wissenschaft der Chemie ist es, die sich geirrt, indem sie etwas für unmöglich erklärte, das sich später als sehr gut möglich herausgestellt hat, nämlich das Präcipitiren von nahezu allen, in städtischen Effluvien gelöst vorhandenen organischen Stoffen. Solange diese Möglichkeit allseitig bestritten wurde, und der Canalisationstechnik nur übrig blieb, bezüglich des schliesslichen „Wohin" mit dem Canalinhalt zu wählen zwischen dem Verbrechen der Flussverunreinigung oder der Absurdität der Rieselwirthschaft, war es Aufgabe und Pflicht des Ingenieurs, auf Einrichtungen zu sinnen, die diese Wahl gänzlich ausschlossen und dennoch alle gerechten Anforderungen erfüllten. Dass dies mir mit dem zuerst geplanten Verfahren vollständig gelungen, wird wohl Niemand mehr bestreiten können. Sobald ich mich aber von dem soeben erwähnten Irrthum der Chemie überzeugte, wurde es wiederum Aufgabe und Pflicht, mich hiernach zu richten. Das habe ich ohne Zögern gethan. Was meine Herren Gegner, die Schwemmcanaltechniker, darüber sagen werden, dass sie sich auf einmal ihrer Hauptwaffe gegen mich beraubt sehen, nämlich des Vorwurfs der Anlage einer doppelten Rohrleitung und der Kosten der Verdampfung grosser Wassermengen, — daran kehre ich mich nicht im geringsten. Ich bin völlig darauf gefasst, bald in allen Richtungen die Behauptung um mich hin wettern zu hören, dass die geplanten Aende-

rungen nur soviele Beweise für meine Unkenntniss sind, wie eine Stadt eigentlich zu canalisiren.

Ebenso erwarte ich von den gegnerischen Fachblättern eine abermalige Widerholung ihres alten Ausrufs: „Wann wird Liernur sich endlich einmal bequemen, uns anzugeben, welche Gestalt seines Systems die definitiv allerletzte ist!" und dergleichen Verhöhnungen mehr. Hat doch Herr Stübben bereits den Reigen eröffnet mit seinem ironischen Hinweis auf die „neueste Gestalt" des Systems, sobald nur die durch die Verwerthung einer Erfindung auf chemischem Gebiet erzielte Vereinfachung nicht länger zu ignoriren war. Eigentlich ist dies auch ganz begreiflich, indem er von seinem Standpunkte aus Grund genug zum Aufgebrachtsein hat. Für Jemand, der, wie er, bei seinen Plänen und technischen Vorschlägen sich lediglich mit dem Nachahmen von klipp und klar hergestellten Beispielen begnügt, muss das fortwährende Auftauchen von Vereinfachungen und Verbesserungen rein zum Verzweifeln sein. Auch ist es höchst unangenehm zu entdecken, dass Einwände, von denen man sich einen ungeheuren Erfolg versprochen, gar nicht zutreffen. Ich bin daher allerlei Gerede gewärtig, lege demselben aber, solange es mir gelingt, Interessenten für eine unparteiische Prüfung meiner Pläne, Berechnungen und Behauptungen zu gewinnen, kein Gewicht bei. Es wird sich alsdann Alles von selbst aufklären, und ist es auch lediglich mit diesem Zweck, dass ich die Bildung eines localen, unabhängigen Prüfungs- und Aufklärungscomités so dringend empfehle.

Frage 67. *Wie steht es mit Ihrem System in Amsterdam, — kann darauf als ein Beispiel hingewiesen werden?*

Antwort. Keineswegs, — die Zustände in Amsterdam sind so abnormal und verschieden von demjenigen, was nahezu überall sonst die Regel, dass kein Theil der dortigen Anlage als Präcedenz für irgend eine andere Stadt gelten kann.

Frage 68. *Kann aber die Anlage in Amsterdam nicht*

als Beweis für die gute Wirksamkeit der von Ihnen im Allgemeinen projectirten Einrichtungen angeführt werden?

Antwort. Auch dies nur in beschränktem Maasse, indem ich durch Beschlüsse einer gegnerischen Majorität des Stadtverordnetencollegiums verhindert worden bin, meinen eigenen Ansichten nach allen Richtungen hin Geltung zu verschaffen. Ohne indiscret zu sein, kann ich jedoch auf die Einzelheiten des Hergangs der Sache nicht eingehen, da Alles mit Meinungsverschiedenheiten in der Stadtverwaltung zusammenhängt, und es mir umsoweniger zusteht, hierüber zu rechten, als man mich persönlich sehr zuvorkommend behandelt. Es sei genug zu bemerken, dass die nicht in allen Stücken befriedigenden Ergebnisse der Amsterdamer Anlagen weder dem System, noch den von mir persönlich herrührenden Plänen zugeschrieben werden können, und auch seitens der Behörde in ihren officiellen Berichten aus guten Gründen nicht zugeschrieben werden, — dass aber diese ganze Frage für andere Städte gleichgültig sein kann, weil erstens, wie gesagt, in Amsterdam nichts zur Ausführung gekommen ist, was in anderen Städten anwendbar, und weil zweitens eine cautionsfähige Gesellschaft für technische Unternehmungen sich bereit hält, alle Verantwortlichkeiten für die gute Wirksamkeit einer Anlage nach meinem Verfahren zu tragen, mithin jede Nothwendigkeit verfällt, sich nach einem Beispiel zur Sicherheit für das Erlangen von guten Ergebnissen umzusehen. Ausserdem aber wird eine genügende Sicherheit durch die Art und Weise der Ausführung selbst geboten.

Es wird erst die Pumpstation errichtet und mit allem Nöthigen für die Jauchenreinigung und Düngerbereitung ausgestattet, alsdann, nachdem die verschiedenen Apparate durch Probelaufen ihre gute Wirksamkeit bewiesen, die Theilstrecke der Centralleitung nach dem nächstliegenden Bezirksreservoir fertiggestellt, und hiernach zunächst nur die an dieses Reservoir sich anschliessenden Bezirksstrassenröhren verlegt, sowie der Anschluss der Häuser dieses Bezirks bewirkt, je nachdem diese Strassenrohr-

leitungen fertig werden. Es wird alsdann der Betrieb mit lediglich diesem einen Bezirk, also mit den Effluvien einer Bevölkerung von etwa 5000 bis 6000 Personen begonnen und der daran grenzende Bezirk nicht eher in Angriff genommen, als bis Alles zur vollen Zufriedenheit der Behörde und Interessenten functionirt. Auf diese Weise wird Schritt für Schritt in Anlage und Betrieb weitergegangen, bis Alles fertig, sodass schliesslich die gesammte Einrichtung in einer Aufeinanderfolge von gut gelungenen Versuchsanlagen im Kleinen bestehen muss und daher die besorgnissvolle Weisheit, die fortwährend ausgekramt wird, als ob die Städte, der liebe Himmel weiss nicht was Alles riskirten durch ein Eingehen auf das Anerbieten der Schwartzkopff'schen Gesellschaft, **nicht die mindeste Beachtung verdient.**

Frage 69. *Ist denn von Seiten genannter Gesellschaft auf dieses schritt- und versuchsweise Vorgehen aufmerksam gemacht?*

Antwort. Gewiss, und zwar ganz ausdrücklich. Man hat mir aber mitgetheilt, Herr Stübben habe diese Besonderheit des Anerbietens für nicht für ernsthaft gemeint erklärt. Er hat daher vielleicht in seinem Eifer, mein System als ein grosses Wagniss gelten zu lassen, wohl gänzlich übersehen, dass besagte Ausführungsweise nicht weniger im Interesse genannter Gesellschaft, als in demjenigen der Stadt liegt. Wie dem auch sei, auf keinen Fall ist Herr Stübben berechtigt, die Absichten einer so bestrenommirten Gesellschaft als unglaubhaft hinzustellen; und es beweist, indem es das tiefe Stillschweigen des Bürgermeisteramtes auf diesen Theil des Anerbietens erklärlich macht, wiederum, wie sehr die Bildung des von mir vorhin empfohlenen Aufklärungscomités Noth thut.

Frage 70. *Sie haben wiederholt bemerkt, es werde die Stadt durch ein Eingehen auf das gedachte Anerbieten keine oder nur sehr geringe Kosten haben. Wie ist das zu verstehen?*

Antwort. Ich sprach nur im Allgemeinen, insofern Cöln eine „Grubenentleerung-Abfuhr“ hat. Die Summe

der von den Hausbesitzern jährlich bezahlten Abfuhrgebühren ist in den meisten Fällen grösser als die Differenz zwischen den Ausgaben an Betriebs- und Capital-Amortisationskosten einer Anlage nach meinem Verfahren und der durch Düngerverwerthung zu erzielenden Einnahme, auf welche mit derjenigen Sicherheit, die den Privatunternehmer allein zur Uebernahme eines solchen Geschäfts berechtigen könnte, zu rechnen ist. Der Betrag dieser Differenz, der selbstverständlich nur auf Grund eines genau ausgearbeiteten Projects bestimmt werden kann, ist der Betrag der jährlichen Subvention, den der Unternehmer unter der Bedingung von der Stadt erhält, dass der Anschluss aller Häuser an das neue Canalnetz für die Eigenthümer obligatorisch gemacht wird, — dass, ebenso wie die Reinigung der Effluvien, die Verwerthung der Dungstoffe während der Concession für seine Rechnung geschieht, und dass die Gesammtanlage nach Ablauf der Concession unentgeltlich in das freie Eigenthum der Stadt übergeht. Demnach wird der Stadtsäcksel als solcher in keiner Weise in Anspruch genommen, denn das Capital wird durch die Hauseigenthümer beschafft, indem sie vermittelst ihrer Abfuhrgebühren die Subvention aufbringen, die zur Amortisation des Baucapitals erforderlich. Ist auf diese Weise die Bauschuld getilgt, so hört für dieselben jedes Motiv für weitere Zahlungen auf. Der Vortheil der Hausbesitzer bei besagtem Anerbieten besteht somit darin, dass sie nur noch während einer begrenzten Anzahl Jahre eine Abfuhrgebühr (und vielleicht sogar weniger als bisher, wie die Berechnung ergeben mag) weiter zu zahlen haben, später aber von allen Kosten überhaupt frei sein werden. Für die Stadt besteht der Vortheil darin, dass sie **unentgeltlich** in den Besitz einer vollendeten Canalisationsanlage gelangt, die ihr, anstatt Verlegenheiten durch Flussverunreinigung zu bereiten, eventuell eine Einnahme abwirft, insofern nämlich der Handelswerth des gewonnenen Fäcaldüngers bei dem von mir empfohlenen Verfahren grösser ist als der Betrag der Zubereitungs- und sonstigen Betriebskosten. Alles dies eingehend zu prüfen und festzustellen, wird

gleichfalls Aufgabe des bewussten Comités sein. Werden dann die Ergebnisse thunlichst öffentlich bekannt gemacht, sodass jeder Hauseigenthümer weiss woran er ist, so ist die Möglichkeit noch vorhanden, dass die Stadt Cöln dem ihr drohenden Unheil entgeht.

Frage 71. *Schliesslich bitten wir zur Belehrung unserer Mitbürger uns kurz und bündig anzugeben, in wie fern Ihr System dem von Stübben empfohlenen Verfahren gleicht, resp. von demselben abweicht.*

Antwort. Die zwei Systeme gleichen sich darin, dass sie

1. für die Beseitigung aller Effluvien sorgen,
2. in den Closets eine unbeschränkte Wasserspülung gestatten,
3. pro Grundstück nur 1 Anschlussrohr haben.

Der Unterschied zwischen beiden Systemen besteht in Folgendem:

I. Stübben empfiehlt die Ableitung der Hauseffluvien und Abortstoffe gemeinsam mit dem Meteorwasser;

Liernur dagegen empfiehlt die Ableitung der Hauseffluvien und Abortstoffe getrennt von dem Meteorwasser.

II. Stübben erklärt die Nachbarschaft eines mit Fäcalstoffen verunreinigten Stroms für „bedenklich", wenn der Strom klein, bezw. wenn, wegen Mangel an einer genügenden Menge Schwemmwasser, der Grad der Verunreinigung ein sehr hoher ist. Trotzdem aber will er solche in hohem Grade verunreinigten Ströme in allen Strassen der Stadt anlegen; denn die stets in offener Verbindung mit der Atmosphäre stehenden, Fäcalien abführenden Schwemmcanäle sind nichts anderes als solche kleine Ströme.

Liernur dagegen erklärt, in Uebereinstimmung mit den Königlichen Aufsichtsbehörden, die Nachbar-

schaft eines Fäcalien abschwemmenden Stroms, gleichviel wie gross angeblich die Verdünnung sein mag, für bedenklich, und wendet daher für die Ableitung des Schmutzwassers Röhren an, die von der Atmosphäre gänzlich abgeschlossen sind.

III. Stübben will, ehe er die Aufnahme der Fäcalien in seine Canäle für zulässig erklärt, untersuchen, ob es nicht gelingt, diese Stoffe, sowie alle sonstigen Unreinlichkeiten vermittelst Klärapparate derart wieder von dem Canalwasser abzuscheiden, dass die Aufsichtsbehörde die Einleitung desselben in den Rhein als unbedenklich gestattet, muss daher für diesen Versuch Fäcalien abschwemmendes Canalwasser haben, sowie damit während der Maximalniederschläge experimentiren. Gelingt der Versuch nicht, so muss er die offenkundig und heimlich stattgehabten Abortanschlüsse an die Canäle wieder aufheben, letztere für das Haus- und Regenwasser dienen lassen, und für die Fäcalien irgend ein „Abfuhrsystem“ (welches, weiss er selbst noch nicht) in Anwendung bringen. In beiden Fällen aber verzichtet er auf eine Einnahme durch Düngerverwerthung, einerseits, weil ihm kein Verfahren bekannt ist, welche eine solche zu erzielen im Stande wäre, — andererseits, weil die Einwohnerschaft, in der Annahme, dass es wirklich ein derartiges Verfahren nicht giebt, angeblich „sehr bereitwillig“ für die Beseitigung der Fäcalien zahlt.

Liernur dagegen macht die Aufnahme der Fäcalien in die Hauswassercanäle zur Bedingung, und befürwortet ein vielversprechendes Verfahren zur Gewinnung aller dungwerthigen Stoffe aus den Effluvien auf kaltem Wege, sowie zur Verarbeitung derselben zu einem lagerfähigen Streudünger, dessen Handelswerth nach Abzug aller Kosten, eine beträchtliche Einnahme in Aussicht stellt.

IV. Stübben hat bis jetzt noch keinerlei Gewissheit darüber, ob er im Stande sein wird, das Abwasser genügend rein dem Rhein zu überliefern.

Liernur dagegen hat darüber die absoluteste Gewissheit.

V. Stübben fordert grosse Summen für Versuche von Seiten der Stadt,

Liernur dagegen gar keine.

VI. Stübben kann nicht hinweisen auf einen Unternehmer, der bereit ist, unter Cautionsleistung verantwortlich zu bleiben für die gute Wirksamkeit aller von ihm projectirten Einrichtungen, bis zur Befriedigung der zuständigen Behörden;

Liernur dagegen wohl.

VII. Stübben's Verfahren bietet im Falle einer eingeschleppten Infectionskrankheit, wie Cholera, Typhus etc. keine Sicherheit gegen Weiterverbreitung. Es giebt bei den Schwemmcanälen kein Mittel, zu verhindern, dass die mit den Hauseffluvien oder Abortstoffen in die Canäle gelangten Bacillen in die städtische Atmosphäre austreten, und ebenfalls kein Mittel, die gesammten Abwässer einer Stadt durch Kochen zu desinficiren.

Liernur's Verfahren dagegen bietet völlige Sicherheit. Das von den Hauseffluvien und Abortstoffen vermittelst der Petri'schen Methode ausgeschiedene Wasser erweist sich nicht nur practisch frei von organischen Stoffen, sondern auch von Microorganismen, indem diese bei der Präcipitation der übrigen Substanzen mitgerissen werden. Es befinden sich somit sämmtliche Bacillen in dem Präcipitat, so dass sie auf den geheizten Cylindern, die zum Trocknen und Pulverisiren dieses Präcipitats dienen, unfehlbar getödtet werden müssen.

Summa summarum.

Stübben's Programm bietet mit Bezug auf Ergebnisse allein darüber absolute Gewissheit, dass **sehr** viel Geld verausgabt werden wird, — während

Liernur's Programm, unter der Garantie cautionsfähiger Seite, das Gerechtwerden aller einschlägigen Anforderungen ohne Ausnahme ermöglicht und zwar mit der Gewissheit, dass unter allen Umständen die Kosten pro Einwohner und Jahr weniger betragen werden, als bei irgend einem andern, für die gleichen Leistungen angewendeten Verfahren!

Charles T. Liernur,
Ingenieur-Capitain a. D.

Historisch-critische Studien über das Liernur-System

mit besonderer Berücksichtigung des Entwässerungs-Systems mittelst Injectoren.

Unter obigem Titel veröffentlicht Ingenieur Hajnis in Prag ein Schriftchen, dessen Charakter sich beim ersten Durchblättern kennzeichnet. Das Auge fällt sofort auf eine reiche Auswahl von Ausdrücken, wie: „grobe Unkenntniss mechanischer Grundwahrheiten," — „scandalöse Unwissenheit," — „ernsthafter Discussion nicht werth," — „grober Mangel an physikalischer Bildung," — „physikalischer Gallimathias," — „vollständiger Mangel an sachlichem Verständniss und logischer Denkweise" — und dergleichen mehr — sämmtlich gegen mich gerichtet! — Ueber den Zweck des Schriftchens braucht man also keinen Augenblick im Zweifel zu sein.

Ein aufmerksameres Durchlesen aber lässt bald erkennen, dass der für die Berechtigung zu diesen Verunglimpfungen erbrachte sogenannte Beweis eine thatsächliche Unterlage nicht hat, und dass die Entrüstung, zu welcher Hajnis angeblich provocirt worden, nur eine künstlich hervorgerufene ist.

Indem Hajnis nämlich den von mir zur Erzeugung von Stromgeschwindigkeit in horizontal verlegten Canälen empfohlenen Injectorenapparat zum Hauptgegenstand seines Angriffs macht, richtet er sich, in Nachahmung des Mainzer Stadtbaumeisters Kreyssig insofern gegen selbst gezimmerte Windmühlen, als dieser in seinem Bericht über die Canalisation von Mainz (1879), zwei Jahre, bevor ich mich **irgendwie** rechnerisch über diesen Apparat öffentlich geäussert hatte, behauptete, mein dies-

bezüglicher Calcül beruhe auf ganz irrthümlichen Auffassungen der Hydrostatik. Diese mit den Thatsachen in Widerspruch stehende Aeusserung citirt Hajnis als Belag zur Berechtigung seines Vorgehens gegen mich, ändert aber behende das Wort Hydrostatik um in Hydrotechnik, damit Niemand es merke, dass Kreyssig hydrodynamische Dinge für hydrostatische gehalten, und nennt auf Grund dieser Fälschung die mich fälschlicher Weise der Irrthümer bezichtigende Aeusserung Kreyssig's einen **sehr bescheidenen Einwurf!**

Unter dieser, aus einer Finte hergestellten Entrüstungsmaske, macht sich Hajnis, wie gesagt, zunächst über meine Injectoren her und findet die erste Veranlassung dazu in einer auf dieselben bezughabenden, als Fussnote in meiner Schrift „Rationelle Städteentwässerung" (1883) vorkommenden Bemerkung, die lediglich den Zweck hatte, Nichttechnikern ein ungefähres Bild von der Thätigkeit der Injectoren zu geben. Ich will gern zugestehen, dass ich vielleicht besser gethan hätte, dabei keine Zahlen zu nennen, — allein ohne solche wäre es schwer gewesen, dem Bilde eine für den gewöhnlichen Leser deutliche Gestalt zu geben; und hierfür liefert Hajnis auf S. 26 seiner Schrift den Beweis selbst. Anstatt Zahlen gebraucht er die Buchstaben n, h, nh, etc., — was in den Kreisen, aus welchen der Stadtverordnete gewöhnlich gewählt, garnicht verstanden wird. Was ein Solcher von diesen gelehrten Dingen einst in der Schule gelernt, hat er, wenn erst zu diesem Ehrenamt erwählt, meist längst vergessen! Erfahrungsgemäss legt er Abhandlungen über die Canalisationsfrage, in denen Formeln oder Gleichungen vorkommen, einfach ungelesen bei Seite. Das nimmt aber nicht weg, dass sein Votum bei der Abstimmung über die Annahme oder Ablehnung eines Projects gerade soviel gilt, wie dasjenige eines grossen Gelehrten, und in Berücksichtigung alles dessen hatte ich die genannte Schrift verfasst. Ich habe daher sowohl im Vorwort, als auch zu wiederholten Malen im Text ausdrücklich betont, dass dieselbe weder für Fachmänner bestimmt sei, noch einen

andern Zweck habe, als die Bedeutung der angestrebten Ziele der verschiedenen, in der Canalisationsfrage aufgestellten Behauptungen in einer für den gebildeten Laien leicht verständlichen Weise darzulegen.

Alles dies verschweigt oder ignorirt Hajnis. Die in der erwähnten Fussnote von mir gebrauchten Zahlen behandelt er, ihrem ausdrücklich betonten Zweck entgegen, als aus den einschlagenden physikalischen Gesetzen rechnerisch hervorgegangene Werthe, die von mir citirt seien, um aus ihnen Dimensionen und Leistungen für die Praxis abzuleiten. Dass dies der Fall nicht sein konnte, geht schon aus dem Ausserbetrachtlassen der Injectorengrösse im Vergleich zum Canal hervor, indem es, angesichts des Zwecks der Schrift, keinen Sinn gehabt hätte, darauf einzugehen. Hajnis kehrt sich aber nicht daran. Soviel ersichtlich, ist es ihm einerseits um das Leuchtenlassen seiner eigenen Gelehrsamkeit, andererseits um das Verunglimpfen meiner Wenigkeit zu thun, und er ergreift dazu die erste beste Gelegenheit. Dazu bringt er eine Reihe von bekannten Formeln und Gleichungen, die für sich scheinbar richtig sind und dem Laien recht imponiren mögen, keineswegs aber die von Hajnis erhoffte Beweiskraft haben. Denn er wendet dieselben irrthümlicherweise auf durchaus falsche Voraussetzungen an, und kommt daher auch zu Schlüssen, die von den Ergebnissen der actuellen Anwendung gänzlich abweichen und somit unmöglich richtig sein können.

Ich bin weit entfernt davon, Hajnis aus seinem hier begangenen Irrthum einen Vorwurf zu machen, und würde mich schämen, ihm deswegen jede technische Bildung abzusprechen, wie er es in so liebenswürdiger Weise mir gegenüber gethan hat. Irren ist menschlich. Sein Missgriff wird hier allein erwähnt, damit der sich für die Frage interessirende Leser vor einer Irreführung geschützt wird, und ich bemerke noch, dass baldthunlichst eine Darlegung der ganzen Frage, gestützt auf die Ergebnisse einer langen Reihe von practischen Versuchen im Druck erscheinen wird, auf welche ich jetzt aber, da es für die Herstellung der dazu nöthigen Zeichnungen wegen Schlusses der Re-

daction dieses Hefts an Zeit mangelt, nicht weiter eingehen kann — Der gütige Leser muss sich daher noch etwas gedulden.

Die zweite vermeintliche Unterlage zu seiner Windmühlencritik glaubt Hajnis in dem Wenigen zu finden, was über die Injectoren in dem Bericht des „Deutschen Landwirthschaftsraths“ (Hannover 1885) vorkommt, und lediglich eine Zurückweisung der wunderlichen Behauptung einiger Stadtbaumeister bezweckte, dass die ganze Frage eine hydrostatische sei, indem damals diese Behauptung den einzigen gegnerischen Einwand bildete. Die Argumentirung geschieht hierzu, um es für jeden Leser mit guter Schulbildung, hauptsächlich aber für Stadtverwalter, Mediciner und Landwirthe (denn **das** war hier die Aufgabe) verständlich zu machen vermittelst Hinweise auf bekannte physikalische Erscheinungen und Lehrsätze, und es wird wiederum alles Algebraische vermieden.

Auch hieran geht Hajnis, obwohl so auf der Hand liegend, mit Stillschweigen vorüber.

Da er mit aller Gewalt, ausser dem bereits Erwähnten, mir etwas anhaben will, und die Richtigkeit der Schlüsse, zu welchen das Argument gelangt, nicht leugnen kann, so citirt er dasselbe in extenso mit allerlei hämischen Zwischenbemerkungen. Um dieses Kunststück seiner Critik wird ihn gleichfalls wohl Niemand beneiden.

Die dritte und letzte vermeintliche Unterlage zum „historischen Critisiren“ sieht Hajnis in den officiellen Angaben über die bei der Compostbereitung in Amsterdam entstehenden Kosten der Verdampfung des Wassergehalts der Fäcalstoffe, indem er aus diesen Angaben gewisse Folgerungen zieht, einzig und allein, um aus dem Umstand, dass in Amsterdam keine Poudrette, sondern Compost bereitet wird, Verdachtsgründe zu schöpfen. Dass man nicht Poudrette macht, sondern bei Compost stehen bleibt, sagt dieser liebenswürdige Critiker, „ist angeblich darum, weil Compost bei Amsterdam leicht verkäuflich sei“. — Dass in dem von ihm citirten Bericht der Ma-

gistratsbeschluss, in welchem die Thatsache der grösseren Verkäuflichkeit des Composts constatirt wird, in extenso abgedruckt ist, erwähnt er aber nicht!

Ueberhaupt scheint Hajnis eine stark ausgebildete Leidenschaft für das Schmähen und Herunterziehen zu haben. Alles, was ihm in die Hände kommt, liefert ihm dazu geeignetes Material. Dass ich in meinem speciell für Nichttechniker geschriebenen Buche über eine Frage, wie die der Wahl eines Canalisationssystems, bei welcher die Entscheidung fast ausschliesslich von Nichttechnikern (Stadtverordneten) abhängt, alles für dieselben Unverständliche und Verwirrende weglasse, und lediglich die angestrebten Ziele, bezw. die Principien der zu bauenden Anlage bespreche, und zwar einfach deshalb, weil besagte Entscheidung doch nur allein auf die angestrebten Ziele des anzuwendenden Verfahrens Bezug hat, während die constructiven Details des genehmigten Entwurfs selbstverständlich dem mit der Ausführung betrauten Techniker überlassen werden, übersetzt Hajnis im Handumdrehen in eine meinerseitige „Verachtung practischer Details"!! — Auch lässt er es sich nicht nehmen, die Ingenieure und Techniker, für welche er sein Buch geschrieben, mit der Belehrung zu erbauen, dass

> „für den Werth eines practischen technischen Systems nicht nur die zu Grunde gelegten Principien, sondern auch die Mittel, welche zur Verwirklichung dieser Principien dienen, massgebend sind."

Es lautet dies, insofern es auf meine Schrift „Rationelle Städteentwässerung" Bezug nimmt, ungefähr so, als ob er eine Abhandlung über den besten Zuschnitt für Hosen mit der Bemerkung critisirt, dass man zu guten Beinkleidern doch auch Tuch, Knöpfe etc., vor Allem aber einen practischen Schneider nöthig habe, und es fehlt nur noch, dass er diese Entdeckung für seine eigene ausgiebt!

Selbst die Bezeichnung „Differenzirsystem" für das von mir befürwortete Entwässerungsverfahren, um es von anderen zu unterscheiden, kann er nicht ungeschoren

lassen! Dass ich diese Bezeichnung, wie ich ausdrücklich betont, allein (leider aber vergeblich) wählte, weil schon Andere vor mir bereits Aehnliches vorgeschlagen oder projectirt hatten, und die mehr und mehr üblich gewordene Benennung „Liernursystem“ mir nicht ganz berechtigt erschien, übergeht Hajnis mit tiefem Stillschweigen. Haben denn nicht auch schon andere Leute differenzirt?, fragt der brave Mann.

Genug aber der Beispiele. Müssten alle Instanzen seiner Auffassung einer ehrlichen Critik nach Gebühr erörtert werden, so wären so viele Doppelseiten nöthig, als er Sätze bringt.

Wir sind aber darum mit der Besprechung seiner Ausführungen noch nicht zu Ende. — Bis jetzt haben wir nur die „Objectivität“ von einigen seiner Ausfälle beleuchtet; — dasjenige, was er zur Wahrung der Objectivität nicht hätte verschweigen dürfen, ist nur flüchtig gestreift, — und ist bei Weitem das Wichtigste.

Zum besseren Verständniss muss daran erinnert werden, dass Hajnis für seine zur Schau getragene Entrüstung kein auf Thatsachen beruhendes Motiv gehabt. Dass ich den Mainzer Stadtbaumeister Kreyssig der Unwissenheit bezichtigt haben soll, ist einfach unwahr. Meinen Unwillen darüber, dass derselbe mir auf einen ganz eigenmächtig aufgestellten Calcül hin „irrthümlicher Auffassungen der Hydrostatik“ zuschreibt, bringe ich allein zum Ausdruck durch die kurze Bemerkung: „leichter kann man sich's wohl kaum machen.“ Es war dies gewiss die mildeste Form, in der man sich über einen sehr ungerechten Vorwurf beklagen kann, auf keinen Fall aber beleidigend. Wäre Hajnis an meiner statt, von Kreyssig auf Grund einer offenbaren Finte wissenschaftlicher Irrthümer bezichtigt worden, so hätte dieser, zu urtheilen nach der Weise wie ich behandelt worden bin, die beleidigendsten Ehrabschneidereien zu gewärtigen gehabt.

Wie dem aber auch sein mag, es steht fest, dass Hajnis auf meine Bemerkung über Kreyssig hinweist, lediglich um für seine unqualificirbaren Auslassungen eine Scheinberechtigung zu erhalten.

Jetzt füge ich hinzu, dass er, um diese Scheinberechtigung als wirklich begründet ausgeben zu können, den Satz, in welchem meine Bemerkung vorkommt, angeblich wörtlich citirt, in Wahrheit aber nicht nur das Wort „Hydrostatik" in ein anderes verwandelt, sondern auch den ganzen Passus über Kreyssig's Vorgehen unterdrückt, mithin das wirklich Gesagte, völlig verstümmelt wieder giebt.

Ich füge weiter hinzu, dass Hajnis unmittelbar darauf mich, ohne die geringste Berechtigung und Begründung, zum Verfasser eines weder von mir geschriebenen, noch unter meiner Mitwirkung entstandenen Buches macht —, und ich füge endlich hinzu, dass er darnach mich ohne Weiteres mit folgenden Liebenswürdigkeiten auszeichnet:

> „Man vergesse nicht, dass es sich hierbei (bei den Injectoren) keineswegs um schwierige Probleme handelt, sondern um ganz einfache, primitive, längst bekannte und unbezweifelte Grundwahrheiten, deren Kenntniss das A-B-C einer physikalischen Bildung ausmacht. Und ein Mann, der in diesen Anfangsgründen grobe Unkenntniss an den Tag legt, scheut sich nicht, öffentlich Andere, die ihn schonend (sic!!!) auf seinen Irrthum aufmerksam machen, der Unwissenheit zu beschuldigen."

Hiermit habe ich dem geehrten Leser den Ingenieur Hajnis vorgestellt, wie er aus seiner Schrift hervorgeht. Er legt mir Dinge zur Last, die ich mir nie und nimmer erlaubt habe, er selber aber mir gegenüber, auf Grund einer wissentlichen Fälschung meiner Worte und einer mir angedichteten Schrift, sich in der allerflegelhaftesten Weise herausgenommen hat.

Nun, dieser Herr Hajnis hat nicht nur Critik ausgeübt an dem bereits besprochenen, sondern auch an einem anderen Thema, und zwar einem solchen, bei dem es sich nicht um das „A-B-C einer physikalischen Bildung", sondern allein um eine gerechte Würdigung von angestrebten Zielen, d. h. um des Critikers **Ehrlichkeit** handelt.

Das Thema heisst „Die Bedeutung der Ausnutzung der Höhendifferenz zwischen Pflaster und Siel". Dasselbe wird von Hajnis auf S. 29 seiner Schrift besprochen, und muss, da hier Irrthümer ausgeschlossen, als der bedauerlichste Theil seiner Auslassungen bezeichnet werden. Wäre er Laie, so könnte man die Möglichkeit annehmen, es mangele ihm als solcher die Kenntniss, all' dasjenige, was ich über diese Frage in so vielen meiner Schriften schon gesagt, richtig zu würdigen. Er gerirt sich aber, indem er die Canalisationsfrage in ihrem ganzen Umfang mit Kennermiene bespricht, ganz besonders als Fachmann. Trotzdem versetzt er den Leser in den Glauben, es handele sich bei der Anwendung der Injectoren um nichts Anderes, als um die Erzeugung einer grösseren Stromgeschwindigkeit, als der üblichen.

Er verschweigt also, dass der Zweck dieser Anwendung in allererster Reihe ein sanitärer ist, nämlich das Ermöglichen einer ausschliesslich aus stets vollstehenden, bezw. volllaufenden und daher horizontal verlegten Canälen zusammengesetzten Städteentwässerungsanlage, indem diese Canäle weder Luft enthalten, noch Wasserstandsschwankungen haben, und daher keine Sielhautfäulnissproducte ausstossen, bezw. die Stadtatmosphäre nicht mit solchen Producten verunreinigen können; dass mithin die Anwendung solcher horizontalen, immer gefüllten Canälen ein Problem definitiv löst, welches die Canalisationstechnik bisher vermittelst kostspieliger Ventilationseinrichtungen zu lösen versucht hat, aber vergeblich, weil diese schliesslich die Producte doch nur in die Stadtluft abführten und daher nichts nützen. Mag nun die Meinungsverschiedenheit der Herren Hygieniker und Pathologen über den Grad der Gefährlichkeit besagter Fäulnissproducte noch so gross sein, so giebt es doch keinen einzigen unter ihnen oder überhaupt keinen denkenden Menschen, der nicht vorziehen würde, die Gelegenheit des Entstehens und das Ausgestossenwerden dieser Producte ganz unmöglich zu machen, und zwar um so eher, als dadurch die Kosten der Canalventilation erspart würden. Dass Hajnis in dem Vorwort seiner Schrift

sagt, er wolle hygienische Betrachtungen ausschliessen, entschuldigt sein Schweigen darüber nicht im geringsten. Er hätte bei Besprechung des Themas „Die Bedeutung etc." diesen Vorzug wenigstens kurz hervorheben müssen; — ein paar Worte hätten genügt. Etwaige hygienische „Betrachtungen" könnte er immer noch für sich behalten.

Hajnis verschweigt ferner, dass dieser sanitäre Vorzug nicht erkauft wird auf Kosten schwerwiegender Nachtheile —, dass im Gegentheil die Horizontalität der Canäle, ausser den Vorzug, dass sie ebenso gut als bei schräg liegenden Canälen die Verwerthung von Terraingefälle zulässt, noch den weiteren Vorzug hat, dieselben nicht lediglich behufs Erlangung von Stromgeschwindigkeit stets tiefer und tiefer in das Erdreich laufen zu lassen, mithin Gelegenheit giebt, viele sonst zu gewärtigende kostspielige Baugruben, Spundwände und Grundwasserschwierigkeiten etc. zu vermeiden.

Hajnis verschweigt ferner, dass horizontale Canäle den Vorzug haben, dass sie vermöge ihrer geringeren Tieflage die eventuelle Förderhöhe zur Hebung der Effluvien auf das Niveau der Reinigungsanstalt auf das absoluteste Minimum reduciren, und dass dieser Vorzug in allen Städten, soll das Verbrechen der Düngervergeudung und Flussverunreinigung nicht weiter begangen werden, zur Geltung kommt.

Hajnis verschweigt endlich (obschon dies aus einigen von ihm selbst angeführten Formeln hervorgeht), dass die Injectoren, bei einer nur sehr mässigen Wasserdruckhöhe bereits im Stande sind, die für die Spülung (flushing) der Canäle erfahrungsgemäss hinreichende Stromgeschwindigkeit zu erzeugen, — dass somit, weil bei dem Injectorenverfahren das Spülen von für Hauseffluvien dienenden Canälen durch den Maximalwasserverbrauch — mithin tagtäglich — geschieht, horizontale Canäle sich selber reinhalten, und dass demzufolge nicht nur die Ventilationseinrichtungen, sondern auch sämmtliche sonst unentbehrliche Eingangs- und Beleuchtungsschachte, Stauvorkehrungen, Spülbrunnen und Wassergallerien mit all' ihrem kostspie-

ligen Zubehör überflüssig werden, sowie auch die Unterhaltungskosten derselben und die Kosten des Betriebes all' dieser Einrichtungen erspart bleiben.

Das Horizontalhalten der Canäle bietet daher grosse Vortheile, sowohl in bau- und betriebstechnischer, als auch in sanitärer Beziehung. Demnach ist die Bedeutung der Injectoren die, dass sie vermöge ihrer Eigenschaft, Stromgeschwindigkeit hervorzurufen, die Horizontalität ausführbar und dadurch grosse Vortheile erreichbar machen. Dass sie eine grössere Stromgeschwindigkeit als die übliche entwickeln können, ist eine Zuthat, und wird meinerseits auch nur als eine solche erwähnt.

Wäre es nun auch nicht ein Irrthum, was Hajnis herausdividirt, nämlich, dass die Mehrleistung nur 5 pCt. beträgt, oder wären meinetwegen die Injectoren nur im Stande, die übliche Geschwindigkeit zu entwickeln, so hat er doch immerhin seinen Lesern, indem er sie in den Wahn versetzt, es sei dies die Hauptfrage, gerade hierin etwas völlig Falsches vorgespielt.

Auf eine weitere Beleuchtung seiner „historisch-critischen Studien" einzugehen, muss ich für heute verzichten. Time is up, and the printer's devil waits. — Was die Injectorenfrage betrifft, so sagte ich schon oben, dass dieselbe baldthunlichst durch Veröffentlichung der Ergebnisse von practischen Versuchen und der daraus gezogenen rechnerischen Schlüsse definitiv zur Ruhe gebracht werden wird. Zu Hajnis' Beruhigung füge ich hinzu, dass der betreffende, mit 10 Injectoren versehene Versuchsapparat mit allen nöthigen Vermessungs- und Beobachtungsvorrichtungen ausgestattet ist, und dass, wenn er etwa an die behaupteten Ergebnisse zweifelt, ich ihm Gelegenheit zu verschaffen suchen werde, die Experimente selbst zu wiederholen oder wenigstens persönlich zu überwachen Jedenfalls aber werde ich ihm gern zur Feststellung der wirklichen Verhältnisse nach eigener Ueberzeugung hülfreich zur Seite stehen.

Auch braucht er sich diesem Anerbieten gegenüber

nicht ablehnend zu verhalten aus Besorgniss, ich möchte ihm die mir geschehene Unbill etwa nachtragen. Nichts liegt mir ferner als das. — Wenn ich zurückblicke auf die vielen öffentlichen Bauten, wie: Hafenverbesserungen, Leuchtthürme, Flussregulirungen, Festungen, Eisenbahnen, Entwässerungsanlagen aller Art etc. etc., an denen ich mitgewirkt (mein Berufsdiplom datirt von 1845), und unter welchen sich eine sehr stattliche Anzahl von selbst projectirten und ausgeführten Werken befindet, so komme ich unwillkürlich zu dem Schluss, dass (indem diese Werke doch nicht wegzu-„critisirende" Thatsachen sind) der von Hajnis versuchte algebraische Beweis, dass ich weder die einfachste technische Bildung besitze, noch überhaupt logisch zu denken vermag, eigentlich als ein grossartiges Compliment aufzufassen ist.

Es soll mir ein fachmännisch ebenso Ungebildeter, wie ich es nach Hajnis bin, das Alles einmal nachmachen! Im Uebrigen wird diese Hajnis'sche Aussage, da meine Leistungen denn doch nicht so ganz unbekannt sind, meinem Ansehen kaum viel schaden!

Anders steht die Sache mit Hajnis selber. Hätte ich mich auch, um Nichthydraulikern die Thatsache erklärlich zu machen, dass die vermittelst eines einzigen Injectors erzeugte Stromgeschwindigkeit zufolge des Inwirkungtretens einer grösseren Anzahl gesteigert wird, vorsichtiger ausdrücken können, so brauchte er deswegen doch sicherlich nicht so unbändig zu schimpfen und allen Regeln des Anstandes ins Gesicht zu schlagen. Viel weniger noch hätte er es nöthig gehabt, mich falsch zu citiren, oder eine für Laien berechnete Schrift zu beleuchten, als sei dieselbe ein Lehrbuch der Hydrodynamik, — oder die Bedeutung des von mir für die angestrebten Zwecke eines Canalisationsverfahrens gebrauchten Ausdrucks „leitende Principien" in „physikalische Grundwahrheiten" zu verdrehen, — oder mir Bücher anzudichten, die ich nicht geschrieben, oder den Lesern seiner Schrift eine falsche Vorstellung von der Bedeutung des von ihm critisirten Apparats zu geben. Es fällt dies Alles zu seinem eigenen Schaden um so mehr ins Gewicht, als er zwei grosse

Fehler begangen: einen scholastischen und einen politischen.

Der scholastische Fehler besteht in der Anwendung des Wortes „Scandal". Ein Irrthum, wie z. B. Hajnis ihn in der Injectorenfrage macht, oder wie ich ihn begangen haben soll, ist niemals ein Scandal, — eine perfide Handlungsweise ist aber **immer** ein solcher.

Der politische Fehler ist der, dass Hajnis sich nicht mit der Veröffentlichung seiner Schrift im Czechischen begnügt, sondern dieselbe in eine Weltsprache wie die Deutsche übersetzt, und dadurch die Aufmerksamkeit der Gebildeten aller Herren Länder auf seine Begehungs- und Unterlassungssünden gezogen hat.

Charles T. Liernur.

Druck von H. S. HERMANN in Berlin.

Horizontale Canalisation.

Die zu beseitigenden Uebelstände.

Der grösste Wasserverbrauch einer städtischen Einwohnerschaft findet bekanntlich in den Vormittagsstunden statt und hört während der Nacht gänzlich oder beinahe gänzlich auf. Demzufolge herrscht in einem nur für Hauseffluvien dienenden Abzugscanal in der Mittagsstunde regelmässig Fluth und in der Nacht Ebbe.

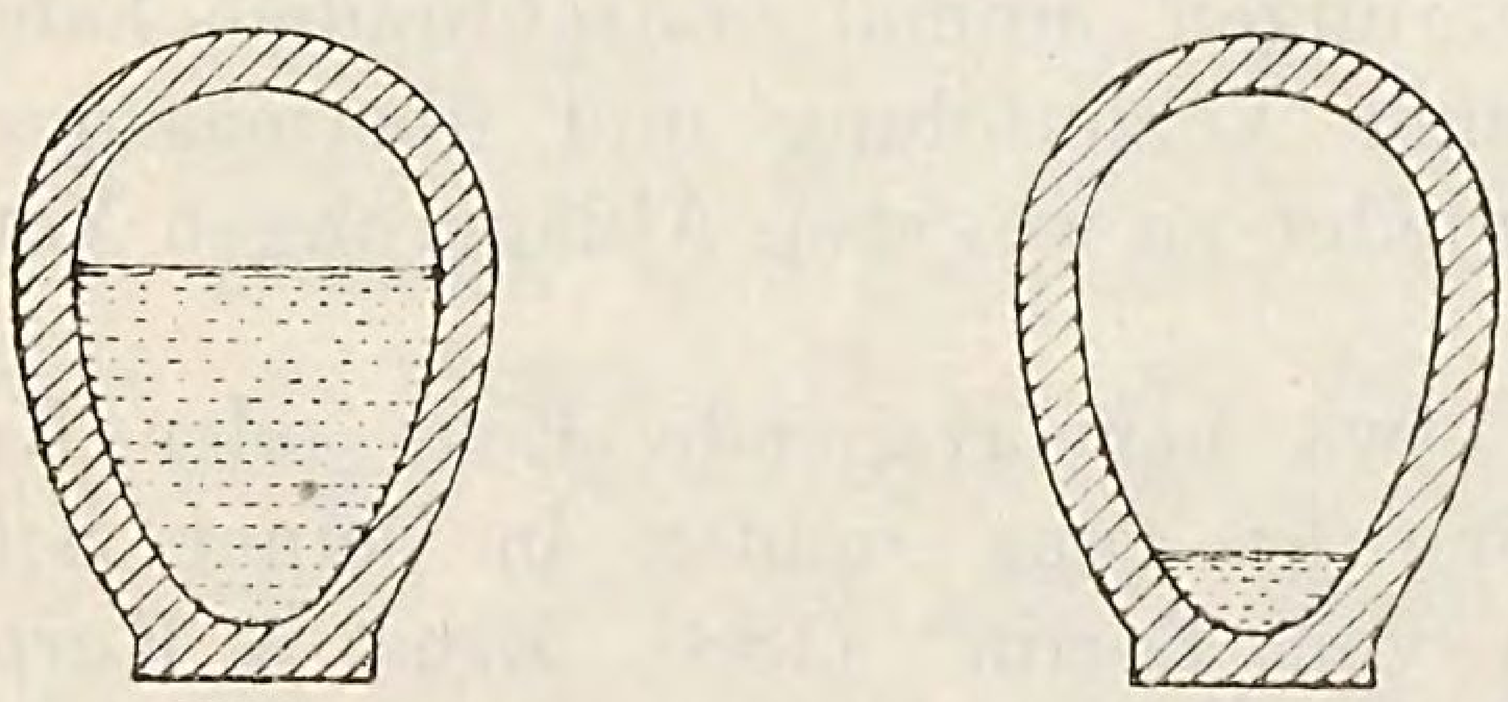


Fig. 1.

Ferner werden erfahrungsgemäss die in den Effluvien schwebenden gröberen Stoffe beim Abschwemmen mehr oder weniger von der Strömung nach der Wand des Canals hin gedrängt, und bei Canälen, die mit Gefälle verlegt sind, wird die Stromgeschwindigkeit geringer, je nachdem der Canalwasserstand fällt, bezw. das Verhältniss des benetzten Umfangs zum Stromquerschnitt ungünstiger wird, so dass zur Zeit der Ebbe die Stromgeschwindigkeit am kleinsten ist.

Diese drei Vorgänge: das Hindrängen der schwebenden Stoffe nach der Canalwand, das Fallen des Canalwasserstandes, und die damit verknüpfte Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit bewirken gemeinsam eine Ablagerung jener schwebenden Stoffe, bezw. eine Schlamm-

hautbildung an der Canalwandung, die nach der Sohle hin an Stärke zunimmt und deren Product allgemein mit dem Namen „Sielhaut" bezeichnet wird.

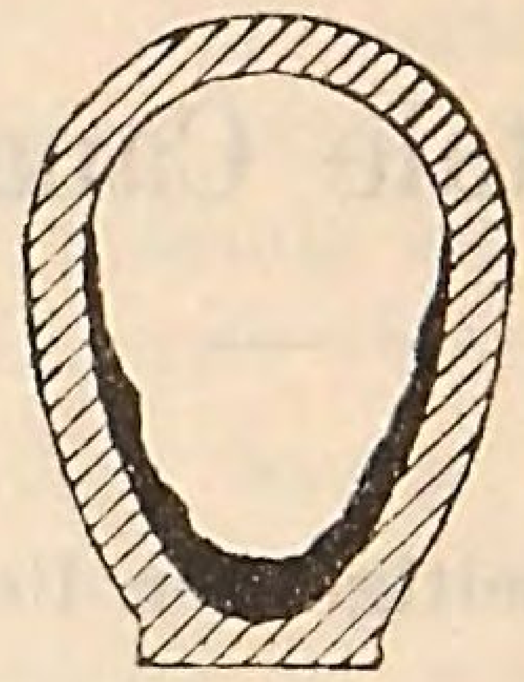


Fig. 2.

Während des weitaus grössten Theils der 24 Tagesstunden ist also eigentlich der Querschnitt des Wasserwegs für die abzuführende Wassermenge viel zu gross. Auch wird diese Menge für die Ausübung einer wirksamen Spülkraft viel zu viel verzettelt, und dazu kommt, dass, wenn Ablagerungen einmal stattgefunden haben, solche zufolge solcher Verzettelung und übermässiger Wasserweggrösse wieder zu weiteren Ablagerungen Veranlassung geben.

„Jede etwa hervorragende Ecke oder Kante," bemerkt Hobrecht ganz richtig in seiner Schrift „Die Canalisation von Berlin" (1883, Ernst & Korn, S. 142), „gewährt alsdann eine Deckung, hinter welcher sich Schmutzstoffe lagern, und es werden zufolge der netzartigen Beschaffenheit vieler Stoffe, wie Stroh, Besentheile, Geflechte, Webestoffe etc., die im Wasser treibenden Sinkstoffe aufgefangen und zurückgehalten. Das erste Uebel erzeugt ein anderes, grösseres. Ein Stillstand in der Zunahme der Ablagerungen tritt erst dann ein, wenn das Profil soweit eingeengt ist, dass für dieses, d. h. zur Freihaltung desselben, die Menge des abfliessenden Wassers eine angemessene geworden. Hat aber einmal erst eine solche compacte Sedimentirung stattgefunden, hat sie sich verfilzt und ist sie in sich fest geworden, so hat auch eine vermehrte Wassermenge nicht mehr die Kraft, die Ablagerungen fortzuschaffen und das freie Durchflussprofil in seiner ursprünglichen Grösse wieder herzustellen."

Die zähe Natur der Ablagerung verdankt die Siel-

haut daher vornehmlich der Beimischung von Geflechten und Webestoffen, die der Masse eine membranartige Beschaffenheit ertheilen und auch wohl die Ursache sein dürften, weshalb diese Schlammschicht von der Canalisationstechnik den Namen „Sielhaut" erhalten hat.

Ueber das Wesen der Sielhaut wird von Seiten der Königl. Preussischen Wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen nachstehende sehr lehrreiche Auskunft ertheilt, die sich auf thatsächliche, von einem ihrer Mitglieder in den Schwemmcanälen des III. Berliner Radialsystems angestellte Untersuchungen stützt.[1])

„Im unteren Theile jahrelang gebrauchter Canäle, wo sie dauernd oder häufig von Wasser bespült sind, findet sich in Berlin eine 3—4 Linien (6—9 Millimeter) dicke Schicht einer schwärzlichen Masse von glatter schlüpfriger Oberfläche von der Consistenz eines steifen Gipsbreies. Höher hinauf, wohin das Wasser seltener gelangt, ist der Belag weniger gleichmässig, mehr inselartige Flecken von grösserer oder geringerer Ausdehnung bildend, welche im obersten Theile der Wölbung kleiner und seltener werden. Auch diese Auflagerungen sind im Allgemeinen feucht, wie die ganze innere Wand der Canäle, aber sie stellen keine schmierige Schicht dar. Nur da, wo grosse Sammelcanäle sich dem Centralpunkt (Pumpstation) nähern, ist der obere Theil der Canäle trocken, und kann man die an den Wänden haftenden Massen abbröckeln.

„Die Ablagerungen auf der Sohle der Canäle haben eine stets wechselnde Stärke. Sie bilden meistens eine wenige Zoll (7—10 Centimeter) dicke Schicht, etwas unterhalb der Einmündung grösserer Strassencanäle werden sie auch 6—8 Zoll (15—20 Centimeter) stark.

„Diese Bodensätze haben eine im Wesentlichen von Schwefeleisen herrührende schwärzliche, nach dem Trocknen graue Farbe. Schlemmt man sie ein oder zwei Mal mit

[1]) Vierteljahrsschrift f. ger. Med. u. öff. Gesundheitspflege, 1884. Supplementheft. Gutachten der Kgl. Wiss. Deputation f. d. Med.-Wesen. S. 24 u. ff.

reinem Wasser ab, wodurch ihre Masse nicht merklich vermindert wird, so zeigt sich, dass sie im Wesentlichen aus feinem Sand (Scheuersand), Kaffeegrund, Kohlenstückchen, Haferkörnchen etc. bestehen, und bei der microskopischen Untersuchung fanden sich ausserdem nur noch Reste von Papierfasern, Tuchfetzen und Holzpartikelchen. Proben der aus den Auflagerungen an den Wänden eines Canals entnommenen Massen ergaben bei der microskopischen Untersuchung folgendes Resultat.

„Die trockenen Auflagerungen im Scheitel der Canäle bestanden im Wesentlichen aus Strohtheilchen, Kohlenpartikelchen von ziemlich gleichmässiger Grösse, einigen Haaren, Partikelchen von Federn, — also aus den Bestandtheilen, welche den Strassenstaub zusammensetzen.

„Aehnlich war die Zusammensetzung der feuchten, in mittlerer Höhe des Canals an dessen Wand haftenden Stoffe. Sie enthalten jedoch sparsamer Kohlentheilchen, reichlicher Papierfasern und eine grössere Menge pflanzlicher Reste von Holz und Stroh herrührend. Dazwischen fanden sich zahlreiche Exemplare eines schon bei 50-facher Vergrösserung deutlich erkennbaren Fadenwurms, der grosse Aehnlichkeit mit einer nicht aufgerollten Trichine hat, aber viel grösser ist. Der schwarze schmutzige Belag des unteren Theils der Canalwand enthält eine verwirrende Mannigfaltigkeit von Formen, welche fast ausschliesslich dem pflanzlichen Detritus zuzurechnen sind, und deren Abstammung festzustellen unmöglich war. Tüpfelcanäle und Spiralgefässe, wie sie in frischem Darminhalt so viel gefunden werden, traten an Zahl sehr zurück, dagegen waren andere Reste von Cellulose, sowie regelmässige faserige Anordnungen deutlich zu erkennen. Daneben fanden sich blaugefärbte Wollenfasern (von Kleiderstoffen), längere und kürzere Haare, Theile von Federn. Fettzellen waren sparsam, häufiger Fettkörnchenhaufen und gelbbraune schollige Gebilde, in denen man diffus mit Gallenfarbstoff imprägnirte Darmepithelien erkennen konnte. Die bei stärkeren Vergrösserungen (450) in diesen erkennbaren Bacterien haben fast ausschliesslich die Punkt-, Doppelpunkt- und Catenulaform."

Bacillen (Stäbchen), bezw. Miasmen- und Contagienpilze wurden bei oben erwähnter geringer Vergrösserung selbstverständlich nicht beobachtet, indem solche nach v. Naegeli[1]) einen Durchmesser von unter $\frac{1}{2000}$ stel Millimeter haben und daher erst bei einer 1000fachen Vergrösserung deutlich erkennbar sind. Ihre Gegenwart steht jedoch ausser Zweifel, einerseits wegen derjenigen der nahe verwandten Bacterien, andererseits wegen der Materie, um welche es sich hier überhaupt handelt, und dann auch in Anbetracht des Umstandes, dass Berlin niemals gänzlich frei ist von contagiösen, bezw. miasmatischen Infectionskrankheiten, deren Erreger sich in den Dejectionen der Kranken (Hautabschuppungen, Schweiss, Schleim, Eiter, Erbrochenes, Darmentleerungen) befinden und als deren Träger die Hausabwässer zu betrachten sind.

In Betreff der „Sielhaut“ hat man es also im Laufe von einigen wenigen Tagen mit einer Schlammschicht von mehreren Millimetern an der Canalwand, und von mehreren (wenigstens 15—20) Centimetern Stärke auf der Canalsohle zu thun, die aus allerlei, mit menschlichem Koth und krankheitserregenden Microorganismen vermischten Abfallstoffen besteht, und die, wenn einmal zu solcher Mächtigkeit angewachsen, derart zähe ist, dass sie sich nach Aussage Hobrecht's sowohl, als auch der Kgl. Preuss. Wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen nur schwerlich durch „Spülen“ entfernen lässt. Nicht, dass etwa eine fortwährende Zunahme der Sielhautstärke, bezw. schliesslich ein gänzliches Zuwachsen des freien Durchflussprofils zu befürchten wäre, sondern, dass die Grösse des Durchflussprofils mit der Menge des gerade abzuführenden Wassers ab-, resp. zunimmt. Da nun diese Menge während der Mehrzahl der Tagesstunden sehr gering ist, und die Schwemmcanäle in der Regel bedeutend grösser gemacht werden, als überhaupt für die Mehrzahl der Tagesstunden nöthig, so ist die Sielhaut practisch als stets vorhanden zu betrachten.

[1]) Die niederen Pilze. 1877. S. 7.

Dass die Vertreter der Schwemmcanalisation, d. h. Diejenigen, die die Anlage von mit der Stadtluft in offener Verbindung stehenden und für fäulnissfähige Stoffe dienenden Canälen längere Zeit hindurch als das non plus ultra von hygienischer Vollkommenheit befürwortet haben, die sanitäre Gefährlichkeit dieser Sielhaut verneinen, ist angesichts des Eifers, womit sie für diesen Canalisationsmodus eingetreten, begreiflich genug, nicht aber ernst zu nehmen. Um dies einzusehen, genügt eine unbefangene Erwägung der für diese Stellungnahme angeführten Argumente.

Es wird auf eine Anzahl Städte hingewiesen, in welchen nach Einführung der Schwemmcanalisation die Sterblichkeit sich bedeutend verringert haben soll. Die nichtcanalisirten Städte, von welchen das Gleiche nachgerühmt werden kann, werden jedoch dabei ausser Acht gelassen, und doch giebt es deren so viele. Sehr interessant unter diesen ist z. B. die Abfuhrstadt Rotterdam, woselbst in den 40 Jahren von 1843—1882 die Sterblichkeitsziffer von 26 auf 23,2 pro Mille gefallen, trotzdem die Bevölkerung von 81000 auf 162000 und die Geburtenziffer von 37,4 auf 37,7 gestiegen ist.[1]) Besässe Rotterdam eine Schwemmcanalisation, so würde man diese sehr namhafte Verbesserung des Gesundheitszustandes bereits längst als deren Verdienst proclamirt haben. — Dieser Taktik entsprechend, werden auch alle Fälle unerwähnt gelassen, in denen die Städte, trotz Canalisation ihre frühere hohe Sterblichkeit beibehalten haben.

Ein anderes Argument der Schwemmsielschule gegen die sanitäre Gefährlichkeit der Sielhaut ist, dass beim Begehen der Canäle kein Fäulnissgeruch, sondern lediglich ein Geruch wahrgenommen wird, „wie er in dumpfen Kellerräumen herrscht“. Dass aber damit keineswegs die Nichtanwesenheit von pathogenen Organismen in der Canalluft bewiesen werden kann, liegt auf der Hand, indem solche durch Geruch überhaupt nicht wahrnehmbar sind. Hierüber äussert sich v. Naegeli[2]):

[1]) Rioleering van Rotterdam, van Holkema Amsterdam. 1885. S. 24.

[2]) Die niederen Pilze. S. 144 u. ff.

„Die zunächst liegende überaus wichtige Frage ist, ob und welche Merkmale es für eine inficirte Luft gebe. Die gewöhnliche Antwort auf diese Frage sagt, dass eine übelriechende Luft als gefährlich zu betrachten ist. Der Gedankengang, der zu diesem Schlusse führt, ist folgender: Die Ansteckungsstoffe entwickeln sich in Folge von Zersetzungsprocessen. Zu den schlimmsten Zersetzungsprocessen gehört die ammoniakalische Fäulniss, und als Richter über das Vorhandensein der Fäulniss entscheidet das Geruchsorgan. Dabei hat man sich an die Anschauung gewöhnt, dass die übelriechenden Gase entweder selbst die Ansteckungsstoffe seien, oder dass diese mit jenen entstehen und sich in der Luft verbreiten. Dies ist ein Grundirrthum unserer heutigen Vorstellungen, der namentlich im grossen Publicum festgewurzelt und zu vielen verkehrten Massregeln im Grossen und im Kleinen Veranlassung giebt, — ein Irrthum, der übrigens auch durch die Unklarheit in manchen wissenschaftlichen Kreisen verbreitet wird.

„Wenn es sich um die hygienischen Eigenschaften der Luft handelt, dürfen wir die Thatsachen nie aus dem Gesichte verlieren, dass die Ansteckungsstoffe nicht gasförmig sind und dass sie sich nur in Staubform in der Atmosphäre verbreiten.

„Wenn wir einen Fäulnissprocess vom Anfang bis zum Ende verfolgen, so bemerken wir zuerst das Auftreten von Spaltpilzen, nachher, je nach ihrer Zunahme und den begünstigenden Umständen, die Anwesenheit von Zersetzungsproducten. In manchen Fällen erscheinen die Spaltpilze massenhaft, ohne dass während geraumer Zeit von Zersetzungsproducten etwas bemerkbar wird. Ein Theil der bei der Fäulniss gebildeten Zersetzungsproducte verdunstet als Gase in die Atmosphäre und diese Gase sind übelriechend.

„Damit soll nicht etwa gesagt werden, dass eine stinkende Luft überhaupt gesünder als eine geruchlose und deswegen vorzuziehen sei. Aber im Allgemeinen können wir doch als Regel aussprechen, dass die übelriechende Luft weniger gefährlich ist als die geruchlose, welche an derselben Stelle in der nächsten Zeit auf jene folgt.

„Dass schlechter Geruch und Ansteckungsstoffe nichts mit einander zu thun haben, dass vielmehr die letzteren geruchlos sind, zeigt uns die Luft, welche die Trägerin der Miasmen ist. Die Luft der Fiebergegenden kann durch unser Geruchsorgan nicht von derjenigen fieberloser Gegenden unterschieden werden."

Wenn daher die Vertreter der Schwemmcanalisation sich für die sanitäre Unschädlichkeit der Sielhaut auf die Abwesenheit von übelriechenden Fäulnissgasen berufen, so constatiren sie damit gewissermaassen nur die massenhafte Entwickelung von Spaltpilzen in oder auf besagter Haut.

Eines ihrer weiteren Argumente ist: „es sollen die von Kranken herrührenden Infectionsstoffe, bezw. Pilze in Schwemmcanälen nicht persistiren können, indem sie durch die dabei stattfindende grosse Verdünnung mit Wasser zu Grunde gingen," — ja, diese Behauptung soll sogar von v. Naegeli aufgestellt worden sein. Der berühmte Forscher sagt indessen (auf S. 28 seines angeführten Werkes) ganz ausdrücklich: Wasser ist der T r ä g e r der für diese Organismen nöthigen N ä h r s t o f f e, und diese Organismen bedürfen einer grösseren Menge Wassers als die ungefährlichen Schimmelpilze. Demnach erhöht sich die Gefahr mit dem Grad der Verdünnung, indem dadurch die Jauche zur Nährlösung einer viel gefährlicheren Art von Organismen (Spaltpilzen) wird.

v. Naegeli unterscheidet drei Arten dieser letzteren: Fäulnisspilze, Miasmenpilze und Contagienpilze, und behauptet sogar auf S. 113 seines Werkes, dass die Spaltpilze im ursprünglichen Brunnen-, Fluss-, Sumpf- und Grundwasser entstehen können. Ferner sagt er auf S. 264:

„Im Wasser können Fäulnisspilze, Miasmenpilze und Contagienpilze vorhanden sein Erstere können nur in grösserer Menge eindringend Infection verursachen. Von Miasmenpilzen bedarf es einer zwar viel geringeren, aber doch immerhin einer bestimmten, nicht unbeträchtlichen Menge zur Ansteckung. Es giebt Wasser (aus Flüssen, Teichen, Seen), das reichlich Pilze enthält. Getrunken ist es vollkommen unschädlich; wenn aber die Miasmen aus demselben in der erforderlichen Quantität eingeathmet wer-

den, so bewirken sie Wechselfieber oder die miasmatische Disposition für Typhus, Cholera etc. ... Am gegründetsten ist die Besorgniss vor Wasser (Waschwasser), welches Contagienpilze enthält. Dieselben werden zwar in viel geringerer Zahl darin vorhanden sein als die Miasmenpilze, aber es bedarf zur Infection auch nur ausserordentlich weniger, vielleicht nur eines einzigen."

Missverständnisse sind hier ausgeschlossen. In der klarsten Weise ist in Obigem von Krankheiten erregenden Microorganismen, von Wasser als deren Träger und von einem hohen Grad von Verdünnung die Rede. Es geht daher nicht an, sich auf v. Naegeli zu berufen zum Beweise dafür, dass die Organismen durch das in Schwemmcanälen verbrauchte Spülwasser angeblich zu Grunde gehen. Für diese Behauptung giebt es aber überhaupt keine Anhaltspunkte; wäre dieselbe auch nur theilweise richtig, so hätte das Eifern der Königlichen Wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen gegen die Verunreinigung der Flüsse durch Fäcalstoffe gar keinen Sinn.

Uebrigens ist die auf directe Beobachtung gestützte Aussage Robert Koch's, dass der Cholerapilz in kothhaltigem Wasser (wie Schwemmcanaljauche es doch unzweifelhaft ist), anstatt zu Grunde zu gehen, sich massenhaft vermehrt, zu wohl bekannt und beglaubigt, als dass wir bei jener Behauptung noch länger verweilen sollten.

Die Vertreter des Schwemmsystems gehen aber noch weiter. Es sollen jene Organismen, wenn sie auch nicht zu Grunde gehen, unschädlich sein, weil sie sich angeblich von der feuchten Masse der Sielhaut nicht loslösen und in die Canalluft gelangen können. Und auch hierfür wird eine Aussage v. Naegeli's geltend gemacht, während gleichzeitig auf den dauernd guten Gesundheitszustand der mit der Beseitigung der Sielhaut beschäftigten Canalräumer hingewiesen wird.

Dies erfordert eine eingehendere Besprechung. Zunächst ist hinsichtlich der v. Naegeli'schen Aussage im Allgemeinen zu bemerken, dass man zwischen seinen auf thatsächlichen Beobachtungen beruhenden Behauptungen und der Mehrzahl seiner daraus gezogenen Schlüsse wohl

unterscheiden muss. Erstere sind unbedingt zuverlässig, dafür bürgen uns die unzweifelhafte Wahrhaftigkeit und die wissenschaftliche Gründlichkeit des Mannes. Letztere sind indessen beeinflusst durch persönliche Auffassungen und Anschauungen, die in seinem Fall höchst seltsamer Art sind, und man darf sich auf dieselben nur insoweit verlassen, als sie logisch aus den angeführten Thatsachen hervorgehen, oder nicht mit anderen Thatsachen in Widerspruch gerathen.

Dies ist nun keineswegs mit der Behauptung der Fall, dass die Micropilze sich von feuchten Gegenständen, denen sie anhaften, nicht loslösen und in die Luft gelangen können.

v. Naegeli stützt dieselbe auf gewisse Versuche mit einem mehrfach gebogenen Rohr, von welchem eine der Biegungen Kies enthielt, das mit einer pilzhaltigen Flüssigkeit benetzt wurde, während eine zweite Biegung eine pilzfreie Nährlösung enthielt und das Ganze so eingerichtet war, dass ein, vermittelst Saugens an einem Rohrende entstandener Luftzug zuerst durch den Kies und dann durch die Nährlösung hindurchströmen musste. Da Letztere hierbei pilzfrei blieb, kam v. Naegeli zu dem Schluss, dass Pilze sich von nassen Gegenständen nicht loslösen können. Seine Wahrheitsliebe zwingt ihn jedoch zu der späteren Bemerkung, dass mit diesem Versuch eigentlich nichts bewiesen war. Auf S. 169 sagt er:

„Hier ist der Umstand zu beachten, dass die faulende Flüssigkeit eine ziemliche Menge von colloiden organischen Verbindungen enthielt, welche beim Eintrocknen die Spaltpilze festleimen mussten. Dazu kommt noch, dass diese kleberige Masse nicht gänzlich austrocknen konnte, weil sie hier beständig mit einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre in Berührung war. Die eben angeführten Versuche können also über die vorliegende Frage keinen Aufschluss geben."

Uebrigens geht die Möglichkeit eines Loslösens von Microorganismen von feuchten Gegenständen auch aus v. Naegeli's eigenen Mittheilungen über deren Beschaffen-

heit mit Bezug auf Grösse und Gewicht hervor. Auf S. 57 lesen wir:

„Die aus der Erde kommenden Miasmen, welche ohne Zweifel aus vereinzelten Spaltpilzen bestehen, sind durchschnittlich 1000mal leichter als Samenstäubchen, und haben ein Gewicht von $\frac{1}{30\,000\,000}$stel bis $\frac{1}{50\,000\,000}$stel Milligramm;“ und auf S. 59:

„Die Spaltpilze sind in jeder Beziehung so beschaffen, wie wir es von einem Infectionsstoff voraussetzen müssen. 30 bis 50 Millionen wiegen zusammen nur 1 Milligramm. Sie werden durch die schwächsten Luftströmungen leicht fortgeführt und verbreitet, indem sie die allerwinzigsten, unter den stärksten Vergrösserungen des Microskops kaum sichtbaren Stäubchen darstellen.“

Auf S. 168 wird dies noch einmal wiederholt. Es heisst daselbst:

„Die Miasmen bestehen aus einzelnen Spaltpilzen ohne anhängende andere Stoffe, und da die kleineren trockenen Spaltpilze nicht schwerer sind als $\frac{1}{30\,000\,000}$stel Milligramm (im Vergleich mit ihnen sind die Sonnenstäubchen wahre Colosse), so lässt sich nicht daran zweifeln, dass auch schon die mittelstarken Ströme der Grundluft ausreichen, um sie von den Bodentheilchen loszutrennen und fortzutragen.“

Es kann deshalb kein Zweifel über das Wesen der Organismen herrschen, von welchen v. Naegeli hier spricht, nämlich von denjenigen, die er als die Ursache von Wechselfieber, sowie des prädisponirtwerdens für Cholera und Typhus bezeichnet. Auch wird ausdrücklich betont, dass sie wegen ihrer ausserordentlich geringen Dimensionen und grossen Leichtigkeit durch die schwächsten Luftströme losgelöst und in die Atmosphäre getrieben werden können.

Untersuchen wir nun die Beschaffenheit des hier in Rede stehenden Bodens. v. Naegeli nennt dieselbe auf S. 177 seiner Schrift „nasstrocken“ und meint damit, dass sie abwechselnd nass und trocken ist. Auf S. 178 liest man:

„Der nasstrockene Boden ist immer als verdächtig zu betrachten.... Für eine zur Spaltpilzbildung ausreichende Benetzung (der Bodentheilchen) muss das Wasser im Boden stagniren ... Es muss also ein wirkliches Grundwasser vorhanden sein, entweder ein solches, welches an die Oberfläche reicht und dieselbe sumpfig macht, oder ein unterirdisches; dieses Grundwasser muss ferner steigen und fallen und dadurch einer bestimmten Region des Bodens eine nasstrockene Beschaffenheit ertheilen. ... Das Verhalten eines nasstrockenen Bodens tritt uns am deutlichsten entgegen beim Sumpf. ... Die festen Bodentheile sind Schlamm und Humus, die in allen Verhältnissen vereinigt sein können. Die Spaltpilzbildung ist immer sehr reichlich, weil fortwährend Zersetzungsprocesse stattfinden und wenigstens Humussubstanzen in Ueberfluss vorhanden sind."

Nun meint zwar v. Naegeli, dass zum Entweichen der im Sumpf gebildeten Spaltpilze vermittelst Grundluftströmungen ein absolutes Austrocknen der Bodenschichten, in welchen sie vorhanden, nöthig sei. Für diese Auffassung stützt er sich aber lediglich auf den oben angeführten, nach ihm selber nichts beweisenden Versuch mit den durch kleberigen Nährlösungen festgeleimten Pilzen, und ein Jeder, der einen Sumpf einmal näher untersucht hat, wird wissen, dass es dabei so etwas wie absolut trockene Oberschichten nicht giebt. Ein Sumpf ist ein aus Schlamm und Humus bestehender Boden mit sehr hoch stehendem Grundwasser, welches stagnirt, d. h. keinen Abfluss hat, und dessen Steigen und Fallen allein durch abwechselndes Zuströmen und Verdunsten von Regenwasser bewirkt wird. So lange es nicht regnet und die atmosphärische Luft nicht zu feucht ist, geht der Verdunstungsprocess vor sich, und während dessen ist die Grundluft derart mit Wasserdampf gesättigt, dass, gerade wie bei dem Kies, welches v. Naegeli zu seinem Versuch benutzte (siehe S. 316), ein absolut trockener Zustand der über dem Grundwasser liegenden Bodenschicht völlig unmöglich. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, indem man eine handvoll davon aufnimmt; die schlammige Erde fühlt

sich stets ganz entschieden feucht an, und was den Verdunstungsprocess anbelangt, so ist der über dem Sumpf lagernde Nebel, welcher stets an kühlen Abenden sichtbar wird, dafür ein untrüglicher Beweis. Auch kann kein Zweifel darüber aufkommen, dass dieser Nebel oder Wasserdunst der Träger ist der Miasmen oder Pilze, auf welche v. Naegeli als die Ursache von Wechselfieber etc. hinweist, indem man von diesen Krankheiten unabweisbar befallen wird, wenn man in der unmittelbaren Nähe eines solchen Sumpfes sich lange genug aufhält. Dass die Organismen sich lostrennen, steht demnach fest. und es ist allein noch die Frage, wie dies vor sich geht.

v. Naegeli suchte die hierzu nothwendigen Bewegmittel in Grundluftströmungen, und weil diese, wie auch hervorgerufen, nur sehr schwach sein können, so machte er eine absolute Trockenheit der betreffenden Schlammschicht zur Vorbedingung. Dieser Grundluftmotortheorie lag jedoch nichts Feststehendes zu Grunde. Im Gegentheil. Auf S. 178 seiner Schrift bekennt v. Naegeli offen: „es ist nicht sicher, doch sehr wahrscheinlich, dass die Spaltpilze durch Luftströmungen fortgeführt werden“, — aber einen Grund für diese angebliche Wahrscheinlichkeit giebt er nirgends an. Wir sind daher, angesichts der mit dem feuchten Zustand des Bodens zusammenhängenden, oben nachgewiesenen Unmöglichkeit dieses Vorganges gezwungen, uns nach anderen Ursachen, anderen Bewegmitteln umzusehen. Die Richtung hierfür hat uns v. Naegeli selber unbewusst dadurch gezeigt, dass er, wie aus obigen Citaten hervorgeht, auf die in derartigen Schlammschichten vor sich gehenden Zersetzungsprocesse und auf die ausserordentliche Kleinheit der Organismen hingewiesen hat.

Es reichen diese zwei Momente zur Erklärung der Gegenwart der Miasmen in der über Sümpfen schwebenden Luftschicht vollständig hin. Mit dem in faulendem Schlamm stattfindenden Zersetzungsprocess ist stets Gasentwickelung verbunden, und diese veranlasst wieder das Bilden von sogenannten „Gasblasen“, die an Grösse und Umfang zunehmen, bis ihre Wasserhaut zu dünn, bezw. zu schwach für die Spannung des Gases geworden und

sie dann verpuffen. Bei solchem Verpuffen aber wird diese Wasserhaut zerstäubt, und mit den so entstehenden Wasserstäubchen gelangt dasjenige, was von denselben getragen wird, in die Luft. Dass nun hierunter auch die fraglichen Miasmen-, bezw. Contagienpilze sich befinden können, dafür bürgt uns erstens ihre Winzigkeit ($\frac{1}{2000}$ stel Millimeter) und Leichtigkeit (30—50 Millionen wiegen zusammen nur 1 Milligramm) und zweitens der von v. Naegeli wiederholt hervorgehobene Umstand, dass die Pilzbildung auf der Oberfläche und früher stattfindet als der Zersetzungsprocess der Masse Wenn daher letzterer beginnt, sind stets Pilze zum Indieluftgeschleudertwerden bereits vorhanden.

Hierzu ist aber noch ein weiteres Bewegmittel vorhanden, und auch dieses hängt mit dem Umstand zusammen, dass die Pilze auf der Oberfläche gebildet werden und so ausserordentlich klein und leicht sind, und zwar die auf der nämlichen Oberfläche stattfindende Verdunstung des Wassers Schon Cohn erklärt in seiner kleinen populären Schrift über die Bacterien:

„Wir wissen, dass diese unendlich leichten Körperchen (nämlich die Spaltpilze) bei der Verdunstung durch die verdampfenden Wassertheilchen mit fortgeführt werden und in der Luft als Stäubchen umherschwimmen", und die zuerst von Brautlecht und später noch von vielen Anderen vorgenommenen Versuche haben das Stattfinden dieses Vorgangs in unzweideutigster Weise bewiesen. Brautlecht setzte eine durch geeignete Reinigung pilzfrei gemachte Glasglocke luftdicht schliessend über einen Teller mit Kies, welches mit pilzhaltigem Wasser benetzt war, und fand in dem an der inneren Glockenwand sich bildenden Wasserdunst oder Niederschlag stets Pilze von der nämlichen Gattung wieder, die er zu den Versuchen verwendet hatte. Da hier jeglicher Luftzug unmöglich, so war auch jedes Loslösen und Aufsteigen anders als vermittelst der blossen Wasserverdunstung ausgeschlossen.

Somit giebt es unbestreitbar zwei Momente, durch welche, wenn die Sielhaut in Schwemmcanälen zufolge

Fallens des Wasserstandes trocken gelegt wird, die in derselben von der Königlichen Wissenschaftlichen Deputation für das Medicinal wesen beobachteten Organismen in die Luft gelangen oder gelangen können, nämlich Blasenbildung und Wasserverdunstung, und da das thatsächliche Stattfinden dieser zwei Vorgänge nicht bestritten werden kann, so dürfte auch an der darauf beruhenden Erklärung für die ebenfalls zweifellose Gegenwart besagter Organismen in der mit faulenden Schlammschichten in Berührung stehenden Luft mit Zuversicht als der richtigen festzuhalten sein.

Die Vertreter des Schwemmsystems sind begreiflicherweise damit nicht einverstanden. Behufs der Unschädlichkeitserklärung der Sielhaut halten sie an der v. Naegeli'schen Theorie fest, dass das Loslösen und Aufsteigen nur vermittelst eines absoluten Trockenwerdens des Schlammes und durch gleichzeitige Luftströmungen möglich sei. Ueber den Umstand, dass der Versuch, auf welchen diese Theorie sich stützt, nichts beweist und dass v. Naegeli selber bekennt, seiner Sache nicht sicher zu sein, gehen die Herren mit feinem Stillschweigen hinweg. Sie übersehen aber, dass, auch wenn v. Naegeli Recht hätte, damit doch wenig für sie gewonnen ist Denn in Schwemmcanälen finden Luftströmungen statt, die im Vergleich mit denjenigen, welche der v. Naegeli'schen Theorie zu Grunde liegen, wahre Orkane sind. Auch wird die bei besonders hohen Canalwasserständen gebildete Sielhaut stellenweise so trocken, dass man dieselbe, wie die Wissenschaftliche Deputation in den Berliner Canälen beobachtet hat, leicht abbröckeln kann.

Für die Inficirung der Canalluft mit Sielhautpilzen giebt es daher drei Wege oder Mittel: Blasenbildung, Wasserverdunstung und Luftströmung in Verbindung mit vollständiger Austrocknung, ja, nichts verhindert sogar, dass alle drei Mittel zugleich in Wirkung treten.

Demnach ist die Infection der Canalluft mit diesen Pilzen unvermeidlich, und so erklärt es sich, dass schon in 1852 „The Medical Council of the National Board of Health" auf Grund eines Berichts über die

Untersuchungen des Dr. Dundas Thompson mittheilen konnte:

„That in the atmosphere of a sewer bodies were found in mechanical diffusion, associated with sporules and vibriones."

Was nun das für die angebliche Ungefährlichkeit dieses Thatbestandes angeführte Argument anbelangt, dass nämlich die Canalräumer niemals zufolge Einathmens besagter Canalluft erkranken, so ist darauf zu erwidern erstens, dass Solches allerdings oft behauptet wird, unseres Wissens aber statistisch noch nicht nachgewiesen ist, und zweitens, dass, wenn dem auch so wäre, damit noch keineswegs die Ungefährlichkeit bewiesen sein würde. Hier handelt es sich doch vornehmlich um die von contagiösen Krankheiten herrührenden und mit den Fäcalien und dem Hauswasser in die Canäle gelangenden Pilze und deren Nachkommenschaft, und über die Dauer der Incubationsperiode, die für deren Ansteckungsfähigkeit nöthig, wissen wir noch nichts oder nur sehr wenig. Ferner ist durch nichts bewiesen, dass in solchen Fällen der örtliche Factor — das v. Pettenkofer'sche[1]) „Substrat" oder „Y" vorhanden, welcher, ausser einem Infectionspilz, zur thatsächlichen Erkrankung erforderlich wäre, und den auch v. Naegeli für seine diblastische Theorie (vergl. S. 67—70) nicht entbehren kann.

Dagegen ist uns sehr Vieles bekannt, welches die sanitäre Gefährlichkeit bekundet. Indem bei jedem Steigen des Canalwasserstandes in Schwemmcanälen (mithin alle Vormittage) genau so viel Luft mechanisch aus dem Canal in die Stadtluft getrieben wird, als dem Wasserzuwachs entspricht, so ist nur noch nöthig, dass die in dieser ausgetriebenen Luft schwebenden Infectionspilze rechtzeitig und in genügender Anzahl nach dem richtigen Ort (dem dafür geeigneten Substratum) gelangen, um daselbst die durch den Pilz bedingte Krankheit hervorzurufen. Nun

[1]) Boden und Grundwasser in ihren Beziehungen zu Cholera und Typhus. Eine Erwiderung auf Virchow's hygienische Studie „Canalisation oder Abfuhr". — M. v. Pettenkofer. München 1869. S. 104—124.

sind wohl die wenigsten Städte auf Felsen gebaut oder aus sonstigen Gründen immun, und in jeder nicht immunen Stadt giebt es bekanntlich Gegenden, Häuser, ja, besondere Zimmerecken, die sich ganz besonders für die Entwickelung von gewissen Krankheiten eignen[1]. In schwemmcanalisirten Städten bedarf es daher, um solche Oertlichkeiten für die Bewohner gefährlich zu machen, lediglich eines Luftstroms, bezw. eines dafür günstigen Windes, um die aus irgend einem der Canäle ausgestossenen Pilze rechtzeitig nach jenen Oertlichkeiten hinzuführen, und es ist das sich-einstellen eines solchen Windes das einzige unsichere oder unberechenbare Glied in der ganzen Kette der für die Erkrankung nöthigen Factoren, indem alle anderen, nämlich: Pilzbildung, Luftausströmung aus den Canälen, geeignete Oertlichkeit etc. als vorhanden und gegeben angesehen werden können.

Dieser Sachverhalt gewinnt dadurch an Bedeutung, dass erfahrungsgemäss in schwemmcanalisirten Städten (z. B. in Berlin) unaufhörlich an der einen oder anderen Stelle, trotz peinlichster Reinhaltung von Strassen, Höfen und Wohnungen, trotz gesunder Nahrung und guter Pflege und überhaupt ohne irgend welche sichtbare Veranlassung plötzlich die eine oder andere infectiöse oder contagiöse Krankheit ausbricht. Solches muss doch irgend eine Ursache haben. Aus reiner Willkür entsteht keine Krankheit. Sie entsteht vielmehr allein, wenn obige Factoren zusammentreffen, und wir haben gesehen, dass von diesen nur die Windrichtung der unsichere ist, indem alle andern ohne Zweifel vorhanden.

Unter solchen Umständen geht es gewiss nicht an, die Sielhaut zu behandeln als nebensächlich für die städtische Assainirungstechnik. Aus gleichen Gründen müsste man sonst den Ausbruch eines Feuers in der Umgebung eines offen daliegenden Haufens Schiesspulvers für ungefährlich erklären, indem auch dabei eine Uebertragung, bezw. Explosion nur zufolge eines Windes zu

[1]) v. Naegeli „Niedere Pilze" S. 274. v. Pettenkofer „Boden- und Grundwasser" S. 34.

befürchten ist, der die Funken von der Brandstelle nach dem Pulverhaufen führt.

Auch mangelt es nicht an einer Menge von Beweisen für diese Gefährlichkeit von solchen Seiten, die entweder der obigen Theorie gleichgültig gegenüberstehen, oder mit dem Anführen dieser Beweise nicht im Geringsten ein Argument zu Ungunsten der Schwemmcanäle beabsichtigen. Man erinnere sich nur der zahlreichen Fälle von englischen Städten, deren Medical officers of Health schon über das endemische Auftreten von allerlei infectiösen Krankheiten berichtet haben und Solches direct dem Ausströmen von „sewergas" in die Häuser zuschreiben. Dies für werthlos zu erklären wegen der Bezeichnung „Gas", und weil Gase im Allgemeinen durch Verdünnung mit atmosphärischer Luft unschädlich werden, ist hier nicht statthaft, da in England unter „sewergas" ein Element verstanden wird, in welchem krankheitserregende Atome schweben. Ausserdem bliebe, auch wenn dies nicht der Fall, das beobachtete Ausströmen des Gases und das Auftreten der gefährlichen Krankheiten deswegen doch bestehen. Ein anderes Beispiel ist dasjenige des Dr. Lissauer-Danzig. Letzterer theilte gelegentlich einer Sitzung des „Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege" in Wien 1881 mit, dass wo er in den Wohnungen seiner Patienten zufolge mangelhafter Einrichtungen ein unzweifelhaftes Ausströmen von Schwemmcanalluft wahrgenommen, 66 % der Erkrankungen zymotischer Art einen tödtlichen Ausgang hatten, während dies nur mit 16 % der Fall war, wo die Closeteinrichtungen nichts zu wünschen übrig liessen. Nun ist Dr. Lissauer, indem er keine andere städtische Entwässerung, resp. keine andere Canalisationsart als diejenige des Schwemmsystems für möglich hält (was für ihn als Arzt sehr begreiflich), bekanntlich ein warmer Vertheidiger dieses Verfahrens und berichtet über seine Erfahrung lediglich, um die Nothwendigkeit von Einrichtungen darzuthun, durch welche jegliches Eindringen von Canalluft in die Wohnungen unmöglich wird. — Gerade hierin aber liegt der unbewusst erbrachte Beweis der sanitären Gefährlichkeit dieser Canalluft.

Theilweise in Würdigung solcher gut beglaubigten Erfahrungsergebnisse, theilweise gestützt auf Betrachtungen, die den hier mitgetheilten gleich oder analog sind, haben bereits viele der leitenden Hygieniker und Sanitätsingenieure der Gegenwart die Anlage von mit der Atmosphäre in offener Verbindung stehenden und für die Ableitung von Hausabwässern und Abortstoffen dienenden Canälen beanstandet, leider aber nicht ohne in der allerverwirrendsten und oft höchst unrühmlichen Weise von Seiten der Verfechter dieser Canalisationsart angegriffen zu werden. Eine kurze Besprechung der wichtigsten dieser Aussagen und der darauf geschehenen Angriffe dürfte hier lehrreich sein.

In allererster Reihe steht der v. Pettenkofer'sche Satz in seinem Gutachten über die Canalisation von Basel, damals (1867) eine Senkgrubenstadt scheusslichster Art. (Vgl. „Zeitschrift für Biologie" Band 3 Seite 268)[1]. v. Pettenkofer sagt:

„Nach langer und reiflicher Ueberlegung kann ich mich im Princip nicht für das Schwemmsystem zur Beseitigung der Fäcalmassen erklären. Es bringt Nachtheile für die Salubrität, die man auf einer Seite vermindert, auf einer andern vermehrt, namentlich in Orten mit sehr porösem Untergrund, und dann verträgt es sich nicht mehr mit den gerechten Anforderungen der Landwirthschaft."

Beachtung verdient hier zunächst, dass v. Pettenkofer die Ursachen des schädlichen Einflusses des Schwemmsystems direct in Verbindung bringt mit einem „sehr porösen Untergrund", indem er, in Uebereinstimmung mit der oben entwickelten Theorie, darin den Factor erblickt, welcher die auf solchem Boden Wohnenden empfänglich macht für infectiöse, resp. contagiöse Krankheiten. Es ist ferner beachtenswerth, dass er zu diesem Schluss gelangt ist „nach langer und reiflicher Ueberlegung", — eine Erkenntniss, die bei einem Forscher von der Begabtheit und

[1]) Wurde u. A. auch citirt von Prof. Dr. H. Ranke in München in seinem im October 1877 in der Centralversammlung d. Bayr. landw. Vereins gehaltenen Vortrag, in welchem v. Pettenkofer anwesend gewesen sein soll.

dem unermüdlichen Fleiss v. Pettenkofer's um so bedeutungsvoller ist, als sie aus der Zeit seines besten Mannesalters datirt. Dies dürfte denn auch vermuthlich der Grund sein, weshalb dieses Urtheil seitens der Vertreter des Schwemmsystems, wenn von den Gegnern angeführt, geflissentlich unbeachtet gelassen wird. Es lässt sich denn auch nichts Stichhaltiges darauf erwidern.

Nur Dr. Lent in Cöln hat geglaubt, dieses Stillschweigen brechen zu sollen, indem er die Möglichkeit, dass v. Pettenkofer jemals etwas derartiges geäussert haben könne, bestritt. Veranlassung dazu gab eine Broschüre über die Canalisation von Cöln, auf deren Umschlag diese Aussage als Motto abgedruckt war. Um die ungünstige Wirkung hiervon auf die Cölnische Stadtbehörde zu verhindern, bezeichnete er in der Stadtverordnetenversammlung vom 10. Juni 1886 laut amtlichem Protocoll das Abdrucken eines „angeblichen Ausspruchs von Professor v. Pettenkofer gegen das Schwemmcanalsystem" als eine von Seiten des Verfassers der Broschüre verübte „Dreistigkeit". Wie Dr. Lent sich hierzu hat verleiten lassen, ist schwer zu verstehen, denn dass er, der als Arzt und Redacteur soviel über Städtereinigung gesprochen und geschrieben, mit dem bekanntesten aller älteren Gutachten über die Canalisationsfrage, welches im gelesensten aller Zeitschriften über die Lebenslehre veröffentlicht worden ist, vollkommen vertraut ist und daher auch den bestrittenen Ausspruch ganz gut kennt, steht ausser allem Zweifel.[1]) Die Annahme, dass v. Pettenkofer später vielleicht zu andern Ansichten gelangt ist, kann hier nicht dienen, da doch damit die Thatsache nicht aus der Welt geschafft wird, dass er damals das Schwemmsystem „nach langer und reiflicher Ueberlegung", sowie unter ausführlicher Anführung schwerwiegender Gründe verworfen hat. Sehr richtig bemerkt Prof. Dr. H. Ranke-München, dass

[1]) Es kommt noch hinzu, dass Dr. Lent seine Ungebührlichkeit mit der Bemerkung einleitete, „seine Grundsätze über **Anstand** (!) seien absolut andere als diejenigen des Verfassers der Broschüre", und dass er letzteren der Unwahrheit dadurch bezichtigt, dass er selbst, gerade zu diesem Zweck, erst der Wahrheit Gewalt anthut.

dies heute so gut wie früher geltend gemacht werden darf, da die Anforderungen der Hygiene und Landwirthschaft, auf welche v. Pettenkofer sich berief, eine Aenderung seitdem nicht erfahren. Und jedenfalls hat bis heute weder v. Pettenkofer noch irgend ein anderer namhafter Hygieniker die für die Verwerfung des Schwemmsystems angegebenen Gründe zurückgenommen, bezw. widerlegt.

Ein weiterer Ausspruch in obigem Sinne ist derjenige in dem ausführlichen Bericht des Königlichen Niederländischen Ober-Medicinalcollegiums vom November 1876 an das Ministerium des Innern. Derselbe gipfelt sub 3a in dem Satz:[1])

„Das Schwemmsystem, mit oder ohne Berieselung, sollte nirgends mehr eingeführt werden, weil es — abgesehen davon, was ausserhalb geschieht — in der Stadt selbst schon gefährlich für die Gesundheit ist.“ — Auch diese amtliche Erklärung wird seitens der Herren vom Schwemmsystem mit vorsichtigem Stillschweigen übergangen.

Von gleich hoher Bedeutung ist ferner die Aeusserung der von der französischen Regierung in 1881 eingesetzten Sachverständigen - Commission für die Canalisation von Paris. Die Commission sagt:[2])

„Die zeitweise Austrocknung eines Canals, die Schwankungen seines Wasserstandes bilden, indem sie den schädlichen Stoffen gestatten, sich längs der Canalwandung anzutrocknen, einen besonders günstigen Umstand für die Verbreitung der Krankheitskeime ausserhalb des Canals . . . Dieser Zustand der vorübergehenden Trockenheit und der Wasserstandsschwankungen herrscht unglücklicherweise in allen Canälen. Die Commission kann daher nicht zugeben, dass die Einleitung oder Fortbewegung von Fäcal-

[1]) A. Reuss, Officielle Berichte von Staats- und Stadtbehörden über das Liernur'sche Canalisationssystem. 1877. Würzburg. Stuber. S. 75.

[2]) Rapports et Avis de la Commission de l'assainissement de Paris, instituée par M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, présenté par MM. Girerd, Pasteur, Sainte Claire-Deville, A. Girerd, Wurtz, Gavarret, Brouardel, Dubrisay, Fauvel, Schloesing et P. Girard. Paris 1881. Imprimerie Nationale. S. 88.

stoffen in solchen Canälen gleichgültig sei. Sie hält diesen Zustand für äusserst gefährlich für die öffentliche Gesundheit."

„Gestützt auf clinische Thatsachen und auf neuere pathogenische Forschungen, hält sich die Commission daher für berechtigt, die Schlussfolgerung zu ziehen, ... dass es unvorsichtig ist, ein Canalisationssystem zu befürworten, welches, indem es alle Auswurfstoffe der städtischen Einwohnerschaft den Canälen übergiebt, in letzteren die Keime der verschiedenen ansteckenden Krankheiten ansammelt.[1] ... Sie will nicht eine derartige Verantwortung übernehmen; ... ihre Pflicht ist ... zu wachen über die öffentliche Gesundheit."[2]

Gegen dieses Urtheil, welches an Klarheit wahrlich nichts zu wünschen übrig lässt, hat bis jetzt lediglich der höchst seltsame Einwand verlautbart, dass, indem die Pariser Canäle sehr schlecht seien und die Bezeichnung „Schwemmcanäle" nicht verdienten, eine solche Verwerfung auch nichts zu bedeuten habe, und daher das Schwemmsystem unberührt lasse. Es bedarf jedoch nur einer aufmerksamen Lesung der hier mitgetheilten Sätze, um sofort zu erkennen, wie hinfällig dieser Einwand ist. Die Commission spricht doch von „allen Canälen", mithin auch von denjenigen des Schwemmsystems. Auch sind die Vorgänge, die als so gefährlich bezeichnet werden, gerade solche, die in Schwemmcanälen sich ereignen, und ebenso die Stoffe, die so schädlich, genau diejenigen, welche das Schwemmsystem in sich aufnimmt. Noch mehr. Das Regierungsgutachten verwirft nicht nur die bestehenden Pariser Canäle als untauglich, sondern ist gleichzeitig eine Antwort auf die Frage, welches System der Canalisation den Vorzug verdient: dasjenige des „tout-à-l'égout" nach Durand-Claye, oder der „Trennung" nach des Verfassers Plänen.

Andere Einwände als die obigen gegen das Urtheil der Pariser Commission sind nicht gemacht, und so bleibt

[1]) Ebenda S. 99.
[2]) Ebenda S. 100.

dasselbe, ausdrücklich die in Rede stehende Gefährlichkeit der Sielhaut hervorhebend, gänzlich unangefochten.

Von keiner Seite jedoch wird die Sielhaut heftiger und eingreifender bekämpft, oder der durch dieselbe entstehenden sanitären Gefahr eifriger Rechnung zu tragen gesucht, als gerade von den Vertretern des Schwemmsystems selbst, indem ihre Waffen nicht in blossen Behauptungen und Argumentirungen, sondern aus Thaten bestehen. Aerztlicherseits wird fortwährend angedrungen auf Maassregeln zur Verhinderung des Gelangens der Canalluft in die Häuser. Bautechnischerseits versieht man die Canäle behufs periodischer Entfernung der Sielhaut reichlich mit allerlei Einrichtungen zum Betreten, Beleuchten, Lüften und Spülen, sowie mit Ventilationsröhren behufs erhoffter Ableitung der Sielhautproducte bis über die Hausdächer.

Hierin, sowie in der Bereitwilligkeit der für die Schwemmcanalisation begeisterten Stadtbehörden zur Bewilligung der mit diesen Einrichtungen verknüpften sehr beträchtlichen Ausgaben liegt gewiss die beredteste Anerkennung der sanitären Gefahr, und es verdient dies practisch umsomehr Beachtung, als einerseits die Canalwand nach stattgehabter Reinigung sofort wieder mit einer neuen Schlammschicht bedeckt wird, während andererseits die Canalventilation das schliessliche Gelangen der fraglichen Krankheitserreger in die Stadtluft gar nicht einmal verhindert. Die Vertreter der Schwemmcanalisation getrösten sich daher schon einer ungeheuren Ausgabe für eine nur scheinbare Linderung des Uebels.

Uebrigens steht die Schwemmcanalisation auch noch in einer weit eingreifenderen Instanz in Widerspruch mit ihren eigenen Behauptungen. Alle Vertreter derselben — vielleicht mit Ausnahme des Herrn Lindley in Frankfurt a. M. und des Dr. Lent in Cöln — erachten eine Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe mit Fäcalstoffen für unzulässig, und zwar um so unzulässiger, je geringer die Verdünnung, bezw. je kleiner der Fluss im Verhältniss zu der eingeleiteten Jauchenmenge. Sogar ist dies der Fall mit dem Cölnischen Stadtbaumeister Stübben

(der das Verhalten der Königlichen Regierung bezüglich der Verunreinigung des Rheins durch Schwemmspüljauche eine „unüberlegte Gefühlsschwärmerei“ nennt), indem er erklärt, dass die Gesundheit der Anwohner eines verunreinigten Flusses gefährdet werde, wenn letzterer klein und daher die Verunreinigung eine intensive sei. Man kann daher sagen, dass sämmtliche Schwemmsystemtechniker die Einleitung von Fäcalien in einen die Stadt durchziehenden Bach aus sanitären Gründen beanstanden und somit insofern mit der wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen übereinstimmen, als diese bekanntlich gegen jegliche solche Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe, seien diese klein oder gross, ihr Veto einlegt. Sollte somit ein derartiges „Bachproject“ den zuständigen Aufsichtsbehörden zur Genehmigung vorgelegt werden, wie laut kürzlich wieder erneuertem Circularerlass der Königl. Ministerien zu geschehen hat, — so würde dasselbe rundweg abgewiesen werden. Wenn es nun einen Unterschied giebt zwischen einem solchen Bachproject und einem Project für eine Schwemmcanalisation, so besteht derselbe allein darin, dass die Schwemmcanalflüssigkeit ungleich viel concentrirter und die Wasserstandsschwankungen, bezw. Uferverschlammungen ungleich mächtiger, mithin auch die sanitärbedenklichen Factoren ungleich viel zahlreicher und gefährlicher sind. In der That ist denn auch ein Schwemmcanal nichts Anderes als ein künstlich hergestellter Bach oder kleiner Fluss, indem er gleichfalls eine Ableitung ist von aus Brunnen oder Wasserreservoirs entströmendem Wasser, welches alsdann zum Träger gemacht wird der zu beseitigenden Fäcalien und sonstigen Abfälle. Mit ihrer Verwerfung von Bachprojecten verwerfen daher die Schwemmcanaltechniker ihr eigenes System.

Fasst man alles Obige zusammen, so erscheinen die zu Ungunsten des Schwemmsystems sprechenden und lediglich mit der Sielhautbildung zusammenhängenden Gründe wahrhaft überwältigend.

Der Objectivität halber sind noch diejenigen Argumente kurz zu beleuchten, die zu dessen Gunsten oft an-

geführt werden. Es giebt deren drei auf sanitärem und eins auf technischem Gebiet.

1. „In vielen Städten soll seit Einführung des Schwemmsystems die Sterblichkeit bedeutend abgenommen haben.“ Desgleichen ist aber auch, wie schon betont, mit Städten der Fall, die ihre Fäcalien pro Abfuhr entfernen und überhaupt keine regelrechte Canalisation haben (z. B. Rotterdam), während es ausserdem Städte giebt, wie z. B. Frankfurt a. M., in welchen die Sterblichkeit seit Einführung der Schwemmcanalisation bedeutend zugenommen hat. Auch ist eine, wenn auch nur geringe Zunahme der Sterblichkeit constatirt in England und Wales, woselbst fast alle Städte eine regelrechte Canalisation besitzen. Diesem Argument kann deshalb kein Gewicht beigelegt werden.

2. „Das Schwemmsystem soll so lange nicht zu verwerfen sein, als nicht der ganz sichere Beweis erbracht, dass es die Ursache von Erkrankungs- oder Todesfällen gewesen.“ — Mit gleichem Recht könnte man ja z. B. die Cholera- und Typhusbacillen für ungefährlich erklären, da doch schwerlich wird nachgewiesen werden können, dass Jemand erkrankte oder verstarb gerade zufolge Verschluckens solcher Bacillen und man höchstens das gleichzeitige Stattfinden dieser Erscheinung mit der Anwesenheit solcher Bacillen in der vom Patienten eingeathmeten Luft constatiren kann. Auch würde dieses Argument nur dann Beachtung verdienen, wenn das Schwemmsystem das einzige Mittel zur unterirdischen Ableitung von Schmutzwässern wäre, — was aber bekanntlich keineswegs der Fall.

3. „Die grosse Mehrzahl der mit der Assainirungsfrage sich befassenden Techniker soll das Schwemmsystem für das allein practisch ausführbare halten.“ Dies würde jedoch (wenn überhaupt wahr, was zu bezweifeln ist) lediglich beweisen, dass diese Mehrheit von dem practischen Werth der übrigen Systeme eine andere Meinung hätte als die Minderheit, und dabei muss der Möglichkeit, wenn nicht der Wahrscheinlichkeit, Rechnung getragen werden, dass diese Minderheit mit den von ihr vertretenen Systemen viel besser vertraut ist. Demnach wäre besagte Bevor-

zugung des Schwemmsystems schliesslich nur auf eine mangelhafte Bekanntschaft mit den anderen Systemen zurückzuführen. Uebrigens geht auch die Richtigkeit einer Lehre, Schule oder eines Glaubensbekenntnisses nicht aus der Anzahl ihrer Anhänger, sondern nur aus der Stichhaltigkeit der dafür vorhandenen Momente hervor, und wie schlecht es in dieser Beziehung mit dem Schwemmsystem bestellt ist, erhellt, wie oben dargethan, am deutlichsten aus der so reichlichen Anwendung von kostspieligen Einrichtungen zur periodischen Canalreinigung seitens seiner Anhänger selbst in der vergeblichen Hoffnung, die sanitären Nachtheile einigermaassen zu lindern.

Practische Abhülfe.

Die oben hervorgehobenen Umstände im Allgemeinen und die letzterwähnten Thatsachen im Besonderen waren es, welche Verfasser veranlassten, der Schlammschichtbildung in Canalisationsleitungen thunlichst vorzubeugen und das Ausgestossenwerden von Canalluft völlig unmöglich zu machen.

Ersteres wird erreicht dadurch, dass wenigstens tagtäglich eine Stromgeschwindigkeit im Canal hervorgerufen wird, von hinreichender Kraft zur Entfernung der während der Zeiten des geringsten Wasserabflusses entstehenden Ablagerungen an der Canalsohle. Das Ausgestossenwerden von Canalluft ist dadurch unmöglich gemacht, dass der Canal thunlichst wenig Luftraum erhält, sowie auch Wasserstandsschwankungen nahezu gänzlich vermieden werden.

Zu diesen Zwecken legt Verfasser den Canal zunächst nicht mit Gefälle, sondern vollständig horizontal, mit einem derart gestalteten Ausflussende, dass er bis zum Scheitel gefüllt bleibt, bezw. dass nur immer das Mehr

als der Canalrauminhalt an Effluvien zum Ablauf gelangt.

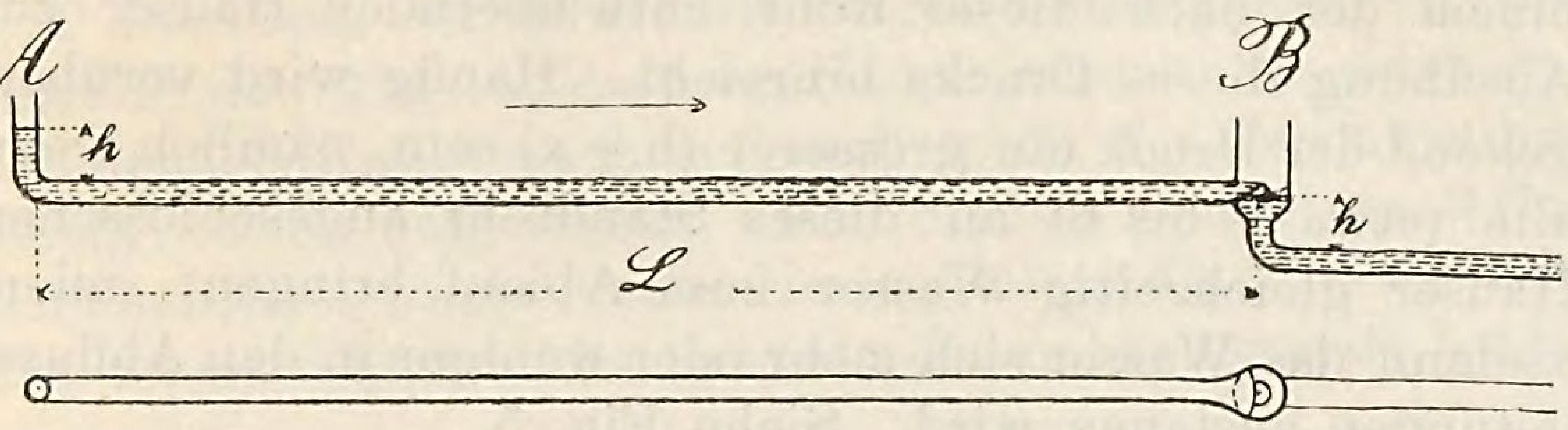


Fig. 3.

In vorstehender Figur 3 liegt bei *A* das Kopf- oder Anfangsende des Canals und bei *B* das in Rede stehende, eine freie Vorfluth gewährende Ausflussende. Zur Erzielung der Druckhöhe *h* wird ein Theil des Abstandes zwischen Strassendecke und Canalscheitel verwerthet, derjenige Theil nämlich, welcher bei der bisher üblichen Canalisation als Bewegkraft zur Erzeugung von Stromgeschwindigkeit verloren geht im freien Fall des Wassers,

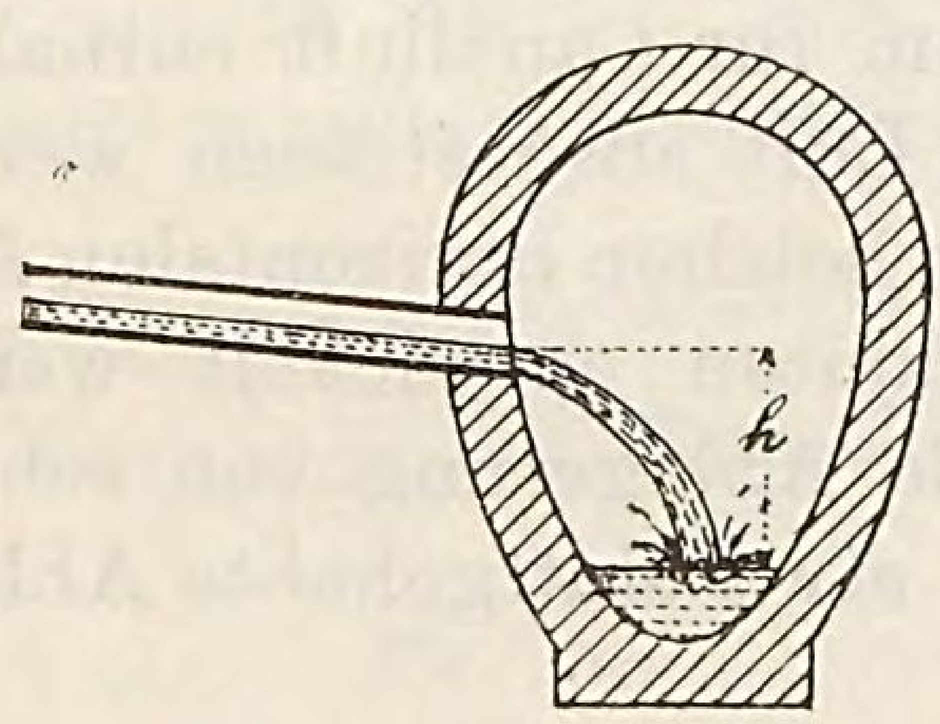


Fig. 4.

indem dabei (Fig. 4) die Höhe *h* einen nützlichen Druck auszuüben nicht im Stande ist. Als Maximaldurchschnittsgrösse für diese Druckhöhe kann 0,60 m, für gewöhnlich jedoch stets 0,40 m angenommen werden, ohne dass dadurch eine vermehrte Tieflage des Canals bedingt wird.

Am Kopfende A des Canals wird zur Erhaltung einer Wassersäule von der Druckhöhe h ein Standrohr von nur 0,10 m Lichtweite angebracht, welches mittelst eines weit (0,30 m Radius) gebogenen Uebergangsstücks sich an den Canal anschliesst, so dass die Wassersäule mit dem vollen Canal-Querschnitt auf den Canalinhalt

drückt. Dieses Standrohr fasst, bei 0,60 m Druckhöhe, rund 6 Liter Wasser, so dass bereits $^3/_4$ Eimer Wasser aus einem der nach dieses Rohr entwässernden Häuser zur Ausübung dieses Drucks hinreicht. Häufig wird vorübergehend der Druck ein grösserer (h + x) sein, nämlich wenn alle (etwa 4 bis 6) an dieses Standrohr angeschlossenen Häuser gleichzeitig Wasser zum Ablauf bringen, indem alsdann das Wasser sich mehr oder weniger in den Abflussleitungen anstauen wird. Siehe Fig. 5.

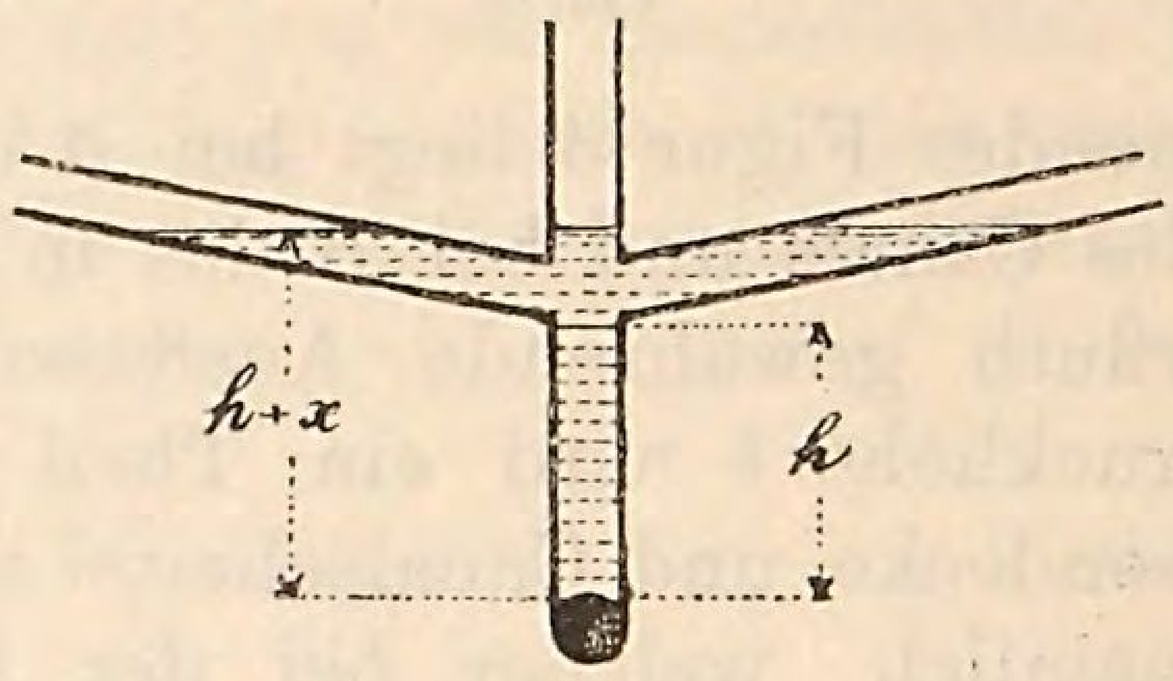


Fig. 5.

Jedenfalls aber wird auf diese Weise das Canalrohr selbst bleibend mit Flüssigkeit gefüllt sein und daher keinen freien Raum für Canalluft enthalten, d. h. es wird auch keine solche Luft ausgestossen werden können. Die Frage ist nur, ob in solchen horizontalen Abwasserleitungen Stromgeschwindigkeiten entwickelt werden können, die mit Sicherheit jede Ablagerung von schwebenden Stoffen verhindern, bezw. etwa stattgehabte Ablagerungen wieder beseitigen.

Hierbei ist zunächst zu beachten, dass mit der Länge einer Abwasserleitung auch das Bedürfniss für Spülkraft, bezw. für eine zur Reinhaltung ausreichende Stromgeschwindigkeit zunimmt. Theilt man eine solche Leitung in Strecken der Hausfrontlängen, so kommen auf die erste Strecke (vom Kopfende ab gerechnet) blos die ablagerungsfähigen Stoffe von den sich daran anschliessenden Häusern; auf die zweite Strecke, ausser ihrer eigenen Menge noch diejenige, welche in der ersten nicht zur Ablagerung gekommen; auf die dritte, wiederum ausser der eigenen Menge diejenigen noch, welche von den beiden ersten noch schwimmend geblieben, und sofort bis zum Ausflussende. Daher nimmt auch in jedem Schwemmcanal

die abgelagerte Schlammschicht nach dem Ausflussende hin an Stärke zu.*)

Demnach sollte die Stromgeschwindigkeit mit der Anzahl der angeschlossenen Hausleitungen in einer zunehmenden Ratio wachsen, und somit die Geschwindigkeiten, wenn aufgetragen als Ordinaten auf einer 0-Geschwindigkeit vorstellenden Horizontalen, die Curve wie in Fig. 6 verzeichnet bilden, anstatt die nahezu gerade Linie,

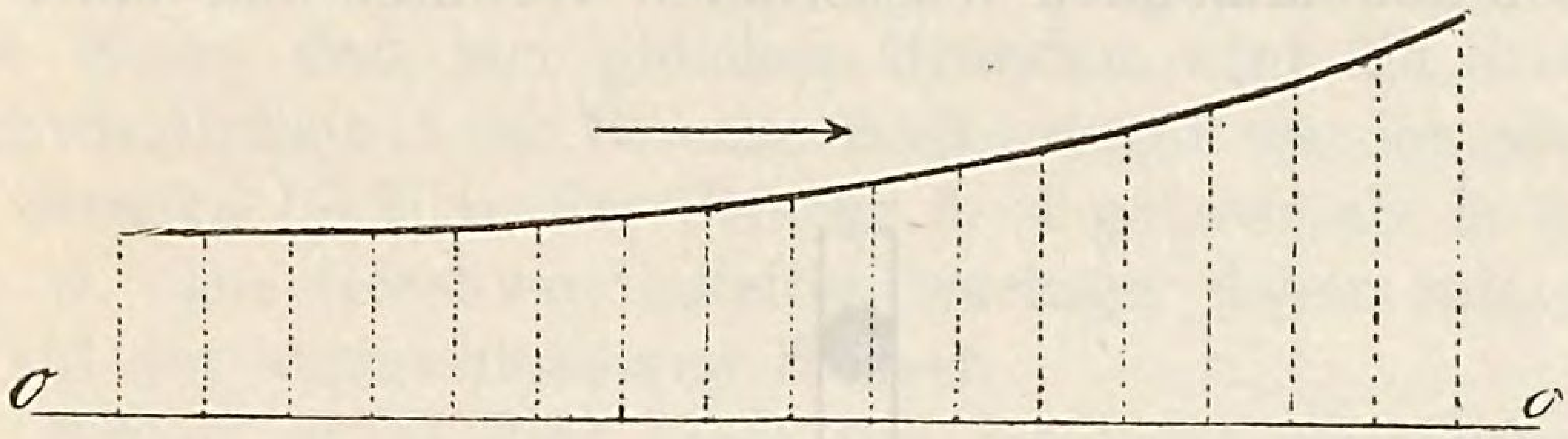


Fig. 6.

welche, wenn auf gleiche Weise aufgetragen, für geneigt verlegte Canäle gelten würde, da doch die durch die vermehrte hydraulische Tiefe bedingte Beschleunigung hier kaum ins Gewicht fällt. Das Längenprofil von solchen Gefälls-Canälen sollte daher eigentlich wie in Fig. 7

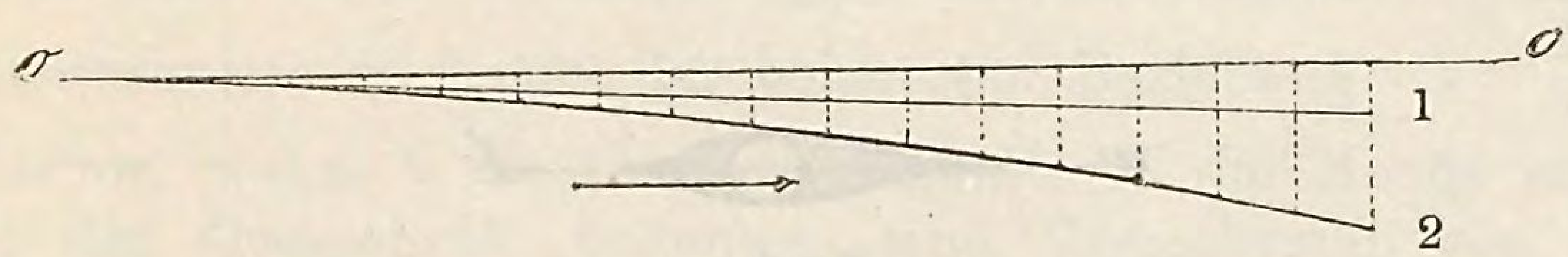


Fig. 7.

dargestellt nach 0—2 anstatt nach 0—1 gestaltet sein. Es würde wenigstens alsdann, was Vermeidung von Ablagerungen anbelangt, die Stromgeschwindigkeit mit der Nothwendigkeit dafür Schritt halten. Selbstverständlich aber ist dies mit dem Princip der Horizontalität nicht vereinbar.

Um dennoch den angedeuteten idealen Zweck zu erreichen, wendet Verfasser das sogenannte „Injectorenverfahren“ an. Dasselbe besteht darin, dass das abzuleitende Wasser sich ergiesst in ein auf dem Canal senkrecht stehendes Rohr, welches mittelst einer Biegung das

*) Wird auch von der Königl. Wissenschaftlichen Deputation für d. Med. Wesen für die Berliner Canäle bestätigt.

Wasser in der Richtung des Stroms in den Canal hereinführt und zwar unter dem Druck der in dem senkrechten Standrohr sich bildenden Wassersäule.

An der Eintrittsstelle des Injectors ist der Canal dem durch das Mundstück verdrängten Raum entsprechend erweitert. Vorder- und Rückseite des eintauchenden Theils sind schiffskielartig gestaltet mit scharfen Schneiden (siehe Fig. 8), welche eine plötzliche Richtungsänderung der von hinten ankommenden Wasserfäden verhüten und daher die

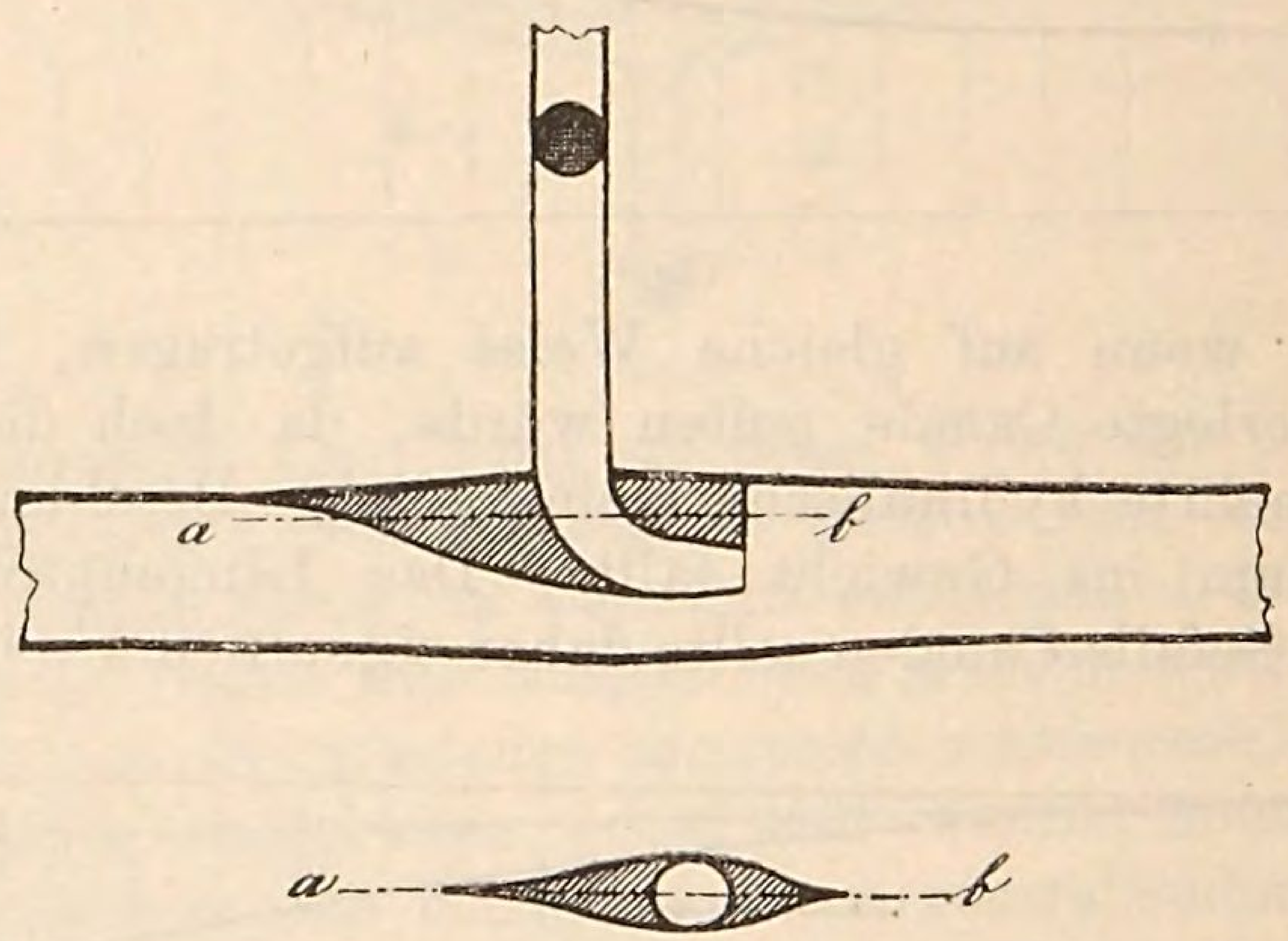


Fig. 8.

stromhemmende Wirkung des umspülten Injectorkörpers zu einfachen Reibungswiderständen reduciren.

Denkt man sich nun eine Anzahl solcher Injectoren

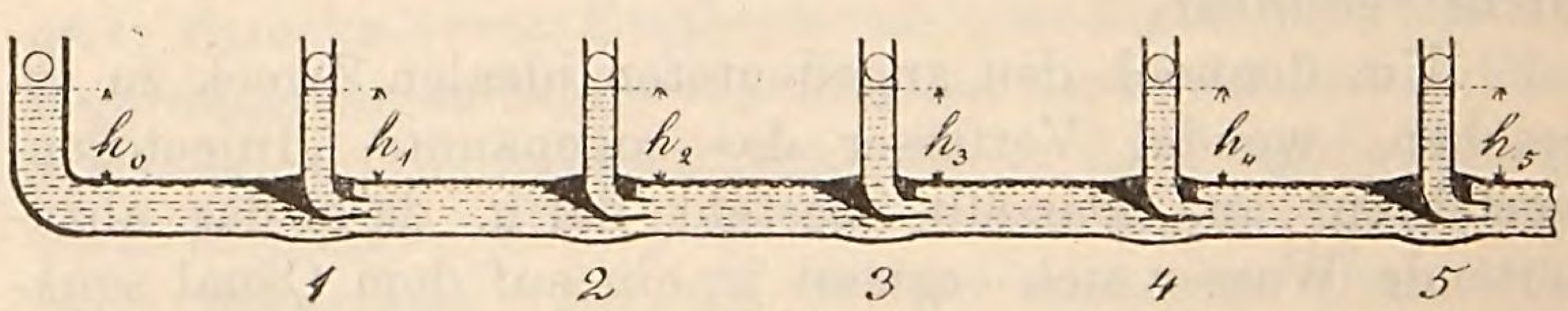


Fig. 9.

mit Wassersäulen von der Höhe h auf einem horizontalen Rohr in Thätigkeit, wie in Fig. 9 skizzirt, so ist

es klar, dass (wenn von einer saugenden Wirkung der Injectoren abgesehen wird) die Stromgeschwindigkeit in der Strecke 0—1 lediglich diejenige sein wird, welche die Wassersäule am Kopfende bedingt, und dass die Geschwindigkeit in der Strecke 1—2 grösser sein muss als die in der vorhergehenden 0—1; denn erstens ist die Entfernung bis zum Ausflussende, also der Widerstand von der Reibungsoberfläche kleiner, und zweitens wird ein additioneller Druck auf den Strom ausgeübt. Auf ähnliche Weise und aus gleichen Gründen wird die Stromgeschwindigkeit in der Strecke 2—3 grösser werden als in der Strecke 1—2; in der Strecke 3—4 grösser als in 2—3 u. s. w. Die Geschwindigkeiten wachsen daher mit der Anzahl der angeschlossenen Häuser.

Ferner ist es klar, dass die jedesmal stattfindende Beschleunigung nicht blos abhängt von dem Maass des wirksamen Theils der Druckhöhen der betreffenden Wassersäulen h_1 h_2 h_3 h_4 u. s. w., sondern ebenfalls von dem Querschnittsverhältniss von Injectormundstück zu Canal, bezw. von der Grösse der Wassermenge, die pro Zeiteinheit gefördert wird. Letzteres geht für unveränderte Canalquerschnitte auch aus der bekannten Beziehung: $V = \frac{M}{Q}$ hervor, wenn V die Geschwindigkeit, M die Menge und Q den Querschnitt bedeutet; eine Vermehrung von M muss alsdann auch eine grössere V ergeben. Sind daher die erforderlichen Druckhöhen vorhanden, so ist die Beschleunigung selbstverständlich.

Behufs rechnerischer Feststellung der von jedem einzelnen Injector für sich (oder von mehreren in Verbindung mit einander) hervorgerufenen Geschwindigkeiten müssen natürlich die einzelnen Abstände der Injectoren bis zum Ausflussende des Canals, die Gesammtlänge des Canals und sein Durchmesser, der Durchmesser des Mundstückes und die Höhe der Wassersäulen der Injectoren im Voraus bekannt sein.

Ferner ist bei der Bestimmung des Maximalabstandes der Wassersäule vom Kopfende zur freien Vorfluth darauf zu achten, dass die durch diese eine Wassersäule

ohne Mithülfe der Injectoren entwickelte Geschwindigkeit eine solche sei, dass ein bleibendes sich festsetzen von abgelagerten schwereren Körpern in der Strecke 0—1 nicht zu befürchten, indem natürlich (bei gleichbleibender Wassersäulenhöhe) die Geschwindigkeit in dieser Strecke keine grössere — auch nicht bei gleichzeitiger Thätigkeit aller Injectoren — werden kann, als durch das Verhältniss der gesammten Canallänge zu dieser einen am Kopfende wirksamen Wassersäule bedingt.

Dient der Canal zur Ableitung von Hauseffluvien mit Inbegriff der Waterclosetstoffe — also nicht für Regenwasser, — so ist zur Bestimmung der dafür erforderlichen Stromgeschwindigkeit nur Rechnung zu halten mit solchen ablagerungsfähigen Stoffen, die aus Hausausgüssen und Closets in den Canal gelangen können. Die zur Fortbewegung von im Wasser gänzlich eingetauchten Substanzen erforderliche Kraft ist selbstverständlich nur abhängig von deren specifischer Schwere und Grösse. Nach Dubuat wird grober Flusssand bereits durch eine Stromgeschwindigkeit von 0,30 m per Secunde in Bewegung gehalten; gewöhnlicher Sand und Lehm erheischen 0,16 m; Kies von Erbsengrösse 0,18 m und von Bohnengrösse etwa 0,31 m. Nach Bartlett, der im Auftrage der Englischen Regierung eine Reihe von diesbezüglichen Versuchen vornahm, erfordert Steinkohle von 1,33 specifischem Gewicht 0,45 m per Secunde, und ist im Allgemeinen die ertheilte Fortbewegungsgeschwindigkeit ungefähr die Hälfte derjenigen des betreffenden Stroms. Da Gegenstände von grösserem specifischem Gewicht, als hier angegeben, kaum je in die Ausgüsse oder Closets gelangen, so wird die angenommene Minimalgeschwindigkeit von 0,45 m pro Secunde für die Strecke 0—1 am Canalkopfende, woselbst weder von Anhäufung von Sedimenten, noch von Verfilzung die Rede sein kann, jede wünschenswerthe Sicherheit gewährleisten.

Was den Durchmesser dieser oberen Strecke anbelangt, so ist bei dessen Bestimmung weniger die in dieser Strecke zu fördernde Maximal-Wassermenge, als vielmehr der Umstand zu berücksichtigen, dass der sichelförmige

Wasserweg um das Mundstück der in den Canal eingebauten Injectoren herum breit genug sein muss, um Gegenstände von einiger Grösse, z. B. von etwa 3 cm Durchmesser, leicht durchgehen zu lassen. Da nun die Lichtweite des Mundstücks nicht kleiner sein darf als diejenige des Waterclosethalses (7 cm), damit Gegenstände, die durch das Closet gegangen, nicht etwa im Injector stecken bleiben, so ergiebt sich für in den Canal eingebaute Injectoren, dass aus practischen Gründen derselbe einen kleineren Durchmesser als 15 cm nicht haben darf. Bei 8 cm äusserem Durchmesser hat das Injectormundstück rund 50 qcm Querschnitt, während ein Rohr von 15 cm Durchmesser rund 177 qcm Querschnitt hat. Der Canal, resp. das Injectorgehäuse muss daher an dieser Stelle einen Querschnitt haben von $50 + 177 = 227$ qcm, damit ein freier Wasserweg von 177 qcm übrig bleibt. Diesem grösseren Querschnitt entspricht ein Durchmesser von 17 cm, so dass der sichelförmige Wasserweg um das Mundstück herum an den weiten Stellen $\frac{17-8}{2} = 4{,}5$ cm misst, was für alle Zwecke genügt.

Wäre die zu fördernde Wassermenge allein maassgebend für die Bestimmung des Canaldurchmessers, so würde in vielen Fällen ein solcher von 10 cm schon hinreichen, denn bei 0,45 m Stromgeschwindigkeit könnte der Canal $0{,}7854 \cdot 4{,}5 = 3{,}5$ Liter per Secunde, bezw. $3{,}5 \cdot 3600 = 12600$ Liter Wasser in der Stunde ableiten. Selbst für den hohen Wasserverbrauch von 10 Liter pro Kopf und Stunde wäre ein solcher Canal bereits gross genug für eine Bevölkerung von 1260 Personen oder für 10 Häuser mit je 126 Einwohnern.

Endlich kommt bei der Berechnung der Canallänge der Umstand in Betracht, dass, indem das Wasser nur auf Canalscheitelhöhe ausfliessen kann, dasselbe an der Ausflussöffnung auf diese Höhe gehoben werden muss. Die durchschnittliche Höhe, um welche alle einzelnen Wassertheilchen beim Austritt aus der Canalmündung zu heben sind, ist natürlich gleich dem halben Canaldurchmesser. Da nun die Geschwindigkeit des Hebens um

den halben Canaldurchmesser, $\frac{D}{2}$, ebenso wie diejenige des Fallens um die Wassersäulenhöhe h, der Beziehung $v = \sqrt{2gh}$ unterworfen ist, so steht für die horizontale Fortbewegung des Wassers im Canal nicht h sondern nur $h - \frac{D}{2}$ zur Verfügung.

In Vorstehendem sind alle wesentlichen Factoren besprochen, die bei der Bestimmung der zulässigen Maximallänge für einen horizontalen Rohrcanal von gegebenem Durchmesser und mit festgestellter Minimalgeschwindigkeit in Frage kommen.

Betrachten wir nunmehr das Verfahren vom rechnerischen Standpunkte.

Nennt man die Länge des Canals L, den Durchmesser D, die Wassersäulenhöhe am Kopfende h, den Reibungscoefficient λ, so gilt hier die zu verwendende allgemeine Formel:

$$v = \sqrt{\frac{2gh}{\frac{L\lambda}{D} + 1 + \zeta}},$$

und diese geht, unter vorläufiger Vernachlässigung des Widerstandscoefficienten $1 + \zeta$ für den Eintritt des Wassers in den Canal, und unter Substituirung des oben festgestellten Werthes von $h - \frac{D}{2}$ für h, über in

$$v = \sqrt{\frac{2g\left(h - \frac{D}{2}\right)D}{L\lambda}},$$

woraus

$$L = \frac{2g\left(h - \frac{D}{2}\right)D}{v^2\lambda} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

Der von der Geschwindigkeit abhängige Werth für λ bestimmt sich nach der Weisbach'schen Formel

$$\lambda = 0{,}01439 + \frac{0{,}0094711}{\sqrt{v}}$$

und ist für unsern Fall (wo die minimale Anfangsgeschwindigkeit $v = 0{,}45$ m) $= 0{,}02849$.

Unter Benutzung der bereits oben mitgetheilten bekannten Grössen ist daher

$$L = \frac{19{,}62\ (0{,}600 - 0{,}075)\ 0{,}15}{0{,}45^2 \ .\ 0{,}02849} = 268 \text{ m.}$$

Hiervon sind sicherheitshalber für unvorhergesehene Rauhheiten des Canals etwa 5 % oder sage rund 13 m abzuziehen, so dass wir es zu thun haben mit einer Canallänge von

$$268 - 13 = 255 \text{ m.}$$

Die vorstehenden allgemeinen einleitenden Betrachtungen waren es, welche Verfasser zu der Combination geführt haben, auf die ihm sub Nr. 37097 im December 1885 ein Deutsches Reichspatent ertheilt worden ist.

Maassgebend dabei war die Erwägung, dass bei der maximalen Druckhöhe von 0,60 m und einem Canaldurchmesser von 0,15 m die Maximallänge einer ununterbrochenen Strecke nicht grösser als 255 m werden darf, soll die anfängliche Stromgeschwindigkeit am Kopfende gross genug zur Vermeidung von Ablagerungen sein. Bei Festhaltung an obige Maasse waren auf mindestens 255 m Abstand vom Kopfende ab Entlastungsstellen anzubringen, die eine freie Vorfluth gewährten, — sei es nun in der Form von dazu eingerichteten Brunnen oder Schachten, oder von Sammelreservoirs, — und von welchen aus die Abwässer vermittelst einer die letzteren verbindenden Centralleitung spedirt werden konnten nach der allgemeinen Pumpstation behufs Reinigung und Düngerbereitung.

Hierdurch gestaltet das generelle Canalisationsschema sich ungefähr wie des Verfassers System der getrennten pneumatischen Ableitung von Fäcalien. Die Stadt wird in eine Anzahl gesonderter Entwässerungsbezirke eingetheilt, von denen jeder sein eigenes Röhrennetz erhält, so dass der Betrieb jedes einzelnen Bezirks unabhängig von allen andern geschehen kann. Die Grösse der Bezirke richtet sich nach der Länge der Strassenstrecken, welche nach den in der ungefähren Mitte angebrachten Entlastungsstellen hin entwässert werden können, ohne dass

die Canäle sich tiefer als 0,40 bis 0,60 m unter den Coten der Kopfenden zu entlasten brauchen.

Dass die hierbei angewendeten Injectoren völlig im Stande sind, die für die betreffenden Strecken nöthige Zunahme der Geschwindigkeiten zu entwickeln, erhellt, wenn man einerseits der bereits vorhandenen Stromgeschwindigkeit, andererseits dem Querschnittsverhältniss von Canal zu Injector Rechnung trägt.

Bezeichnet man mit

- L die gesammte Cannallänge;
- L_n den Abstand eines Injectors von der Canalausmündung, resp. von der freien Vorfluth;
- d den lichten Durchmesser des Injectormundstücks;
- D den lichten Durchmesser des Canals;
- m das Verhältniss des Canalquerschnitts zum Injectormundstückquerschnitt;
- h_o das Maass der wirksamen Wassersäulenhöhe am Canalkopfende;
- h_n das Maass der wirksamen Wassersäulenhöhe am n^{ten} Injector;
- V_o die von dem Druck der Wassersäulenhöhe h_o hervorgerufene Anfangsgeschwindigkeit im Canal;
- p_n das Maass des hydrodynamischen Drucks, welcher bei der Geschwindigkeit V_{n-1} am n^{ten} Injector entsteht;
- V_n die von einem n^{ten} Injector hervorgerufene Beschleunigung der Stromgeschwindigkeit V_o, resp. V_{n-1} im Canal,

so erhält man

$$V_o = \sqrt{\frac{2g\,D\,h_o}{L\,\lambda_o}}$$

und

$$V_n = \frac{1}{m}\sqrt{\frac{2g\,D\,h_n}{L_n\,\lambda_n}} \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

wobei $h_n = h_o - p_n$.

Es ist daher

$$V_s = V_o + V_n$$

oder für eine Reihe von Injectoren No. 1, 2, 3 ... n

$$V_s = V_0 + V_1 + V_2 + V_3 + \ldots V_n$$

$$= \sqrt{\frac{2g\,D\,h_o}{L\,\lambda_o}} + \frac{1}{m}\sqrt{\frac{2g\,D\,h_1}{L_1\,\lambda_1}} + \frac{1}{m}\sqrt{\frac{2g\,D\,h_2}{L_2\,\lambda_2}} + \frac{1}{m}\sqrt{\frac{2g\,D\,h_3}{L_3\,\lambda_3}} + \ldots \frac{1}{m}\sqrt{\frac{2g\,D\,h_n}{L_n\,\lambda_n}}$$

$$= \sqrt{2g\,D}\left(\sqrt{\frac{h_o}{L_o\,\lambda_o}} + \frac{1}{m}\left(\sqrt{\frac{h_1}{L_1\,\lambda_1}} + \sqrt{\frac{h_2}{L_2\,\lambda_2}} + \sqrt{\frac{h_3}{L_3\,\lambda_3}} + \ldots \sqrt{\frac{h_n}{L_n\,\lambda_n}}\right)\right)$$

Bezeichnet man die in der Klammer stehenden Wurzelwerthe mit α_o, α_1, α_2, $\alpha_3 \ldots \alpha_n$, so erhält man ganz allgemein

$$V_s = \sqrt{2g\,D}\left(\alpha_o + \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \ldots \alpha_n}{m}\right)$$

Wenden wir dies nun auf folgendes Beispiel an:

Angenommen, es betrage die Hausfrontlänge durchschnittlich 15 m, so dass auf dem 255 m langen Canal

$$\frac{255}{15} - 1 = 16 \text{ Injectoren}$$

in gleichen Abständen von 15 m von einander stehen.

Bei einem Canal von 0,150 m lichtem Durchmesser und einer Injectormundstückweite von d = 0,07 ist

$$\frac{1}{m} = \frac{\frac{d^2\,\pi}{4}}{\frac{D^2\,\pi}{4}} = \frac{0{,}07^2}{0{,}15^2} = 0{,}217$$

und also nach Formel (2)

$$V_n = 0{,}217\sqrt{\frac{19{,}62 \cdot 0{,}15\,h_n}{L_n \cdot \lambda}}$$

$$= 0{,}37226\sqrt{\frac{h_n}{L_n \cdot \lambda}}$$

Wir haben hier noch den Werth h_n zu bestimmen. Derselbe ist gleich der ursprünglichen Wassersäulenhöhe h weniger dem der betreffenden Stromgeschwindigkeit am n^{ten} Injector entsprechenden hydrodynamischen Druck p_n, d. h. es ist $h_n = h - p_n$.

Nun ist bekanntlich

$$p_n = \lambda_{n-1} \frac{L_n \cdot V^2_{n-1}}{D \cdot 2g}$$

Wollten wir daher feststellen, wie gross z. B. die von Injector No. 1 hervorgerufene Beschleunigung der Geschwindigkeit V_0 sein wird, so finden wir, nach Substituirung der gefundenen Werthe

$$L_1 = 16 \cdot 15 = 240 \text{ m}$$
$$V_0{}^2 = 0{,}45^2 = 0{,}2025$$
$$\lambda_0 = 0{,}02849$$

zunächst für $p_1 = 0{,}02849 \dfrac{240 \cdot 0{,}2025}{0{,}15 \cdot 19{,}62} = 0{,}470 \text{ m}$

daher $h_1 = 0{,}600 - 0{,}470 = 0{,}130 \text{ m}$

und $h_1 - \dfrac{D}{2} = 0{,}130 - 0{,}075 = 0{,}055 \text{ m.}$

Mithin $V_1 = 0{,}37226 \sqrt{\dfrac{0{,}055}{240 \cdot 0{,}08}} = 0{,}0199 = \sim 0{,}02 \text{ m}$

und somit die Summenwirkung

$$V_s = V_0 + V_1 = 0{,}45 + 0{,}02 = 0{,}47 \text{ m.}$$

Berechnet man in gleicher Weise für die übrigen 15 Injectoren die jedesmal eintretende Beschleunigung, so erhält man eine Reihe von Zahlen, die, wenn von einer horizontalen Nulllinie aus in den entsprechenden Abstän-

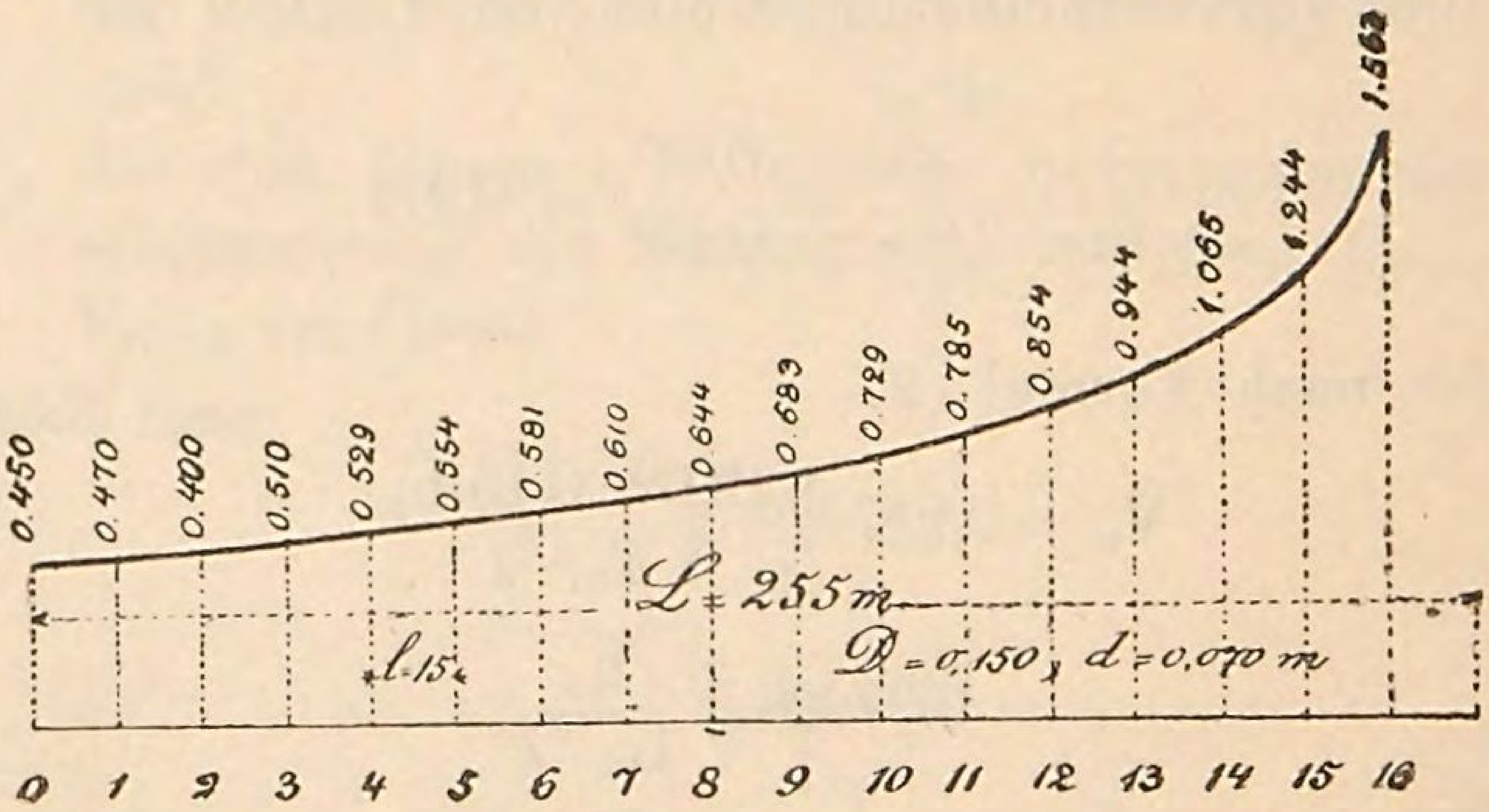


Fig. 10.

den als Geschwindigkeitsordinaten aufgetragen, in ihrer Verbindung eine parabolische Curve, wie hier in Fig. 10 skizzirt, darstellen. Diese Curve lässt deutlich erkennen,

dass die Injectoren das angestrebte Ziel vollkommen erreichen lassen, denn sie haben durch ihre Wirksamkeit die Anfangsgeschwindigkeit im Canal von 0,45 m auf 1,563 m, — also auf das $3^1/_2$fache gesteigert.

Der hohe Werth dieses Ergebnisses in Bezug auf Baukostenersparniss erhellt aus einer Vergleichung des Längenprofils dieses Injectorencanals mit demjenigen eines nach der üblichen Canalisationspraxis angelegten Gefällecanals, d. h. der Gefälle, die dieser haben müsste um dem Canalwasser eine gleiche stetige Zunahme von Stromgeschwindigkeiten zu ertheilen. Die Berechnung ergiebt Zahlen für die diesen Geschwindigkeiten entsprechenden Gefälle, welche, wenn als Ordinaten von einer durch die

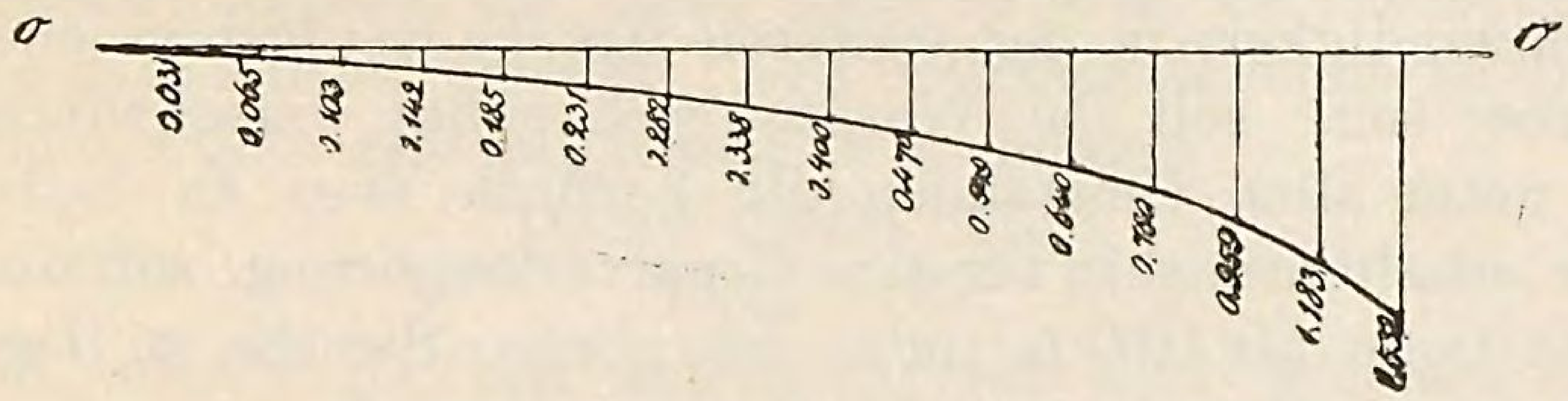


Fig. 11.

Cote des Canalkopfendes gezogenen Horizontalen aus nach unten aufgetragen, die in Fig. 11 dargestellte Linie bilden.

Demnach müsste ein solcher Canal auf die geringe Länge von 255 m schon 1,532 m tiefer in den Boden zu liegen kommen als ein Injectorencanal, wenn er mit Bezug auf „spülen" das nämliche als Letzterer leisten und somit die vielen kostspieligen Nebeneinrichtungen entbehren soll, welche der sogenannte „Betrieb" beim Schwemmsystem (Durchziehen von grossen Bürsten und Nachspülen mit angestauten Extrawassermengen) anerkanntermaassen bedingt.

Die Höhe der am Kopfende angebrachten Wassersäule, bezw. die dadurch hervorgerufene Geschwindigkeit ist, wie wir gesehen, maassgebend für die Normallänge, welche ein Bezirkscanal in einer ununterbrochenen Strecke haben kann, und wir fanden dieselbe für eine Druckhöhe von 0,60 m practisch auf 255 m begrenzt; es wird alsdann in der obersten Strecke, (wo sich die Wirksamkeit der Injectoren, wenn von deren saugenden Thätigkeit abgesehen wird,

nicht fühlbar macht, aber auch von einer Anhäufung von Sedimenten und Verfilzung keine Rede sein kann) eine Geschwindigkeit von 0,45 m erzielt. Es ist also zunächst nachzuweisen, wo die Grenze liegt, über welche hinaus eine Steigerung der Geschwindigkeit nutzlos, und eine Verlängerung des Canals vermittelst einer Abstufung schädlich wird.

Alle erfahrenen Canalisationstechniker stimmen darin überein, dass eine Stromgeschwindigkeit von $3^1/_2$ Fuss engl. = 1,067 m pro Secunde für kleine und nicht allzulange Canäle (d. h. nicht über 500 m) zum Freihalten von Depositen vollständig hinreicht.

Diese Geschwindigkeit als die Maximale angenommen, womit das Wasser sich in den Vorfluthbrunnen stürzt, so muss, von dem Fuss dieser Brunnen ab, die Anfangsgeschwindigkeit in der weiteren Strecke wenigstens ebensogross sein, soll das Wasser rasch genug verschwinden, um unter allen Umständen die Vorfluth frei zu halten. Wir erhalten mithin für eine Canalverlängerung, soll diese nicht tiefer als 0,60 m unter der oberen Strecke zu liegen kommen, gemessen vom Vorfluthbrunnen ab:

$$L = \frac{19{,}62 \cdot 0{,}525 \cdot 0{,}15}{1{,}065^2 \cdot 0{,}0236} = \sim 58 \text{ m},$$

und dies ergiebt unter den erwähnten Voraussetzungen für die maximale Bezirkscanallänge

$$L_{max.} = 255 + 58 = 313 \text{ m}.$$

Demgemäss würde das Längenprofil sich gestalten wie hier in Fig. 12 dargestellt, und es würde entwickelt werden

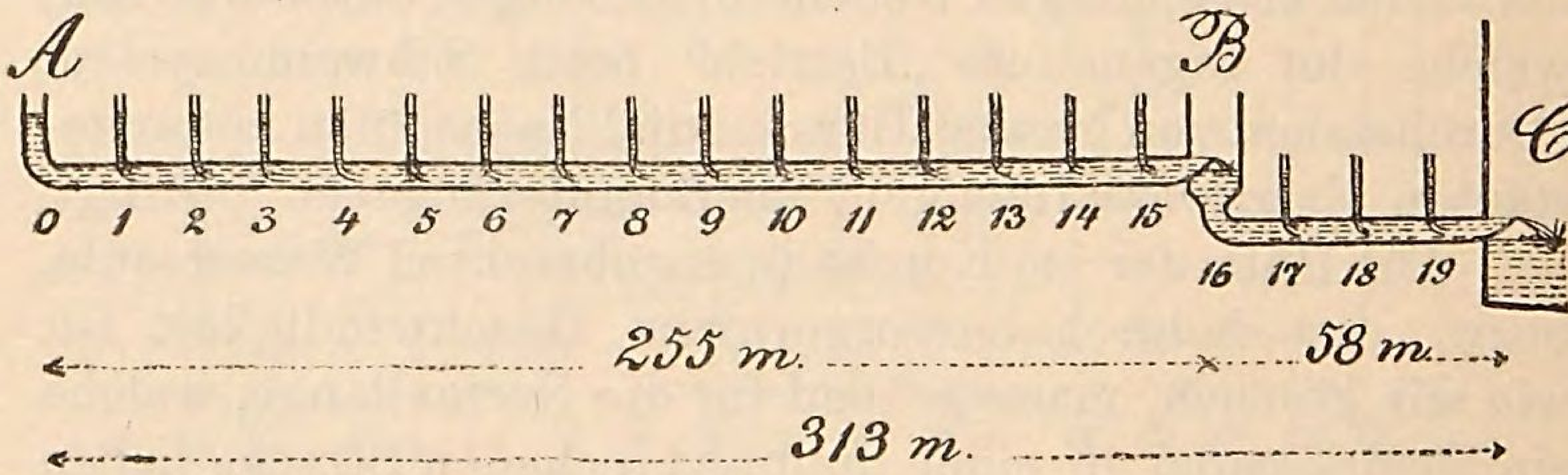


Fig. 12.

in der oberen Strecke eine 0,450 m minimale und 1,065 m maximale, dagegen in der unteren Strecke eine 1,065 m minimale und 1,240 m maximale Geschwindigkeit.

Aus Vorstehendem geht auch hervor, dass eine Verschiebung des Vorfluthbrunnens nach dem Kopfende hin keinen Vortheil bringen würde. Brächte man den Brunnen z. B. in der Mitte an, also zwischen den 10. und 11. Injector, so würde die Anfangsgeschwindigkeit in der Strecke 0—1 auf 0,57 m und, bei gleichzeitiger Thätigkeit aller 10 ersten Injectoren, die maximale Geschwindigkeit am Ausflussende von 0,729 auf 1,893 m per Secunde erhöht werden. Da aber auf eine so kurze Strecke wie $\frac{313}{2} =$ 156,5 m eine Geschwindigkeit von 0,729 m vollständig ausreicht, so wäre zwar bis auf diese Grenze herab eine Verminderung der Geschwindigkeit statthaft, und daher nur dafür zu sorgen, dass das Wasser mit keiner geringeren Geschwindigkeit als diese 0,729 m vom Vorfluthbrunnen aus zum Ablauf gelangt. Die Wassersäulenhöhe an dieser Stelle würde alsdann jedoch sein müssen

$$h = \frac{0{,}729^2 \cdot 0{,}0254 \cdot 157{,}5}{19{,}62 \cdot 0{,}15} = 0{,}718 \text{ m}$$

und mithin für die untere Strecke eine grössere Tieflage als sonst bedingen von

$$0{,}718 - 0{,}600 = 0{,}118 \text{ m}.$$

Hiermit hat der Nachtheil aber auch seine Grenze, und so gross ist derselbe doch nicht, dass man trotzdem Bedenken tragen sollte, eine von örtlichen Umständen bedingte Verschiebung des Brunnens nach dem Canalkopfende hin auszuführen.

Das allgemeine Ergebniss der obigen rechnerischen Argumente kann also dahin zusammengefasst werden, dass man mit Bezug auf den einzigen Theil des Injectorensystems, der eine tiefere Lage der Bezirkscanäle als 0,60 bis 0,75 m unter die Cote der Kopfenden nothwendig macht, practisch freie Hand hat, und nöthigenfalls den Canal $2 \cdot 313 = 626$ m (wenn die zu beiden Seiten der Centralentlastungsstelle liegenden beiden Strecken zusammengezählt werden) lang machen, sowie in demselben eine für alle Zwecke hinreichende Geschwindigkeit entwickeln kann, ohne tiefer unter die Canalkopfendecoten gehen zu müssen.

Die Centralleitung.

Die obigen allgemeinen Ergebnisse führen von selbst zu der Erwägung, ob es nicht vielleicht wünschenswerth wäre, die einzelnen Bezirkscanalstrecken noch länger machen zu können, damit die als Entlastungs- und Speditionsstellen dienenden Reservoirs noch weiter auseinander zu stehen kommen. Es ist daher erst die Frage zu beantworten, ob hiermit etwa ein Vortheil verbunden wäre.

Diese Reservoirs bestehen aus einem senkrecht stehenden Cylinder, dessen Obertheil und Untertheil zur Aufnahme des Bezirksabwassers eingerichtet ist. Die Massen werden nach dem, dem Verfasser patentirten Verfahren automatisch vom Untertheil in's Obertheil gehoben und fliessen von diesem in das verticale Standrohr der Centralleitung. Die in diesem Standrohr sich bildende Wassersäule hat als Bewegkraft zur Förderung der Massen nach der Pumpstation zu dienen, und muss hinreichen, um in der Centralleitung die oben festgestellte Minimalgeschwindigkeit von 1,065 m pro Secunde zu entwickeln. Dass aber die Länge dieser Centralleitungsstrecke nur selten den örtlichen Bedürfnissen entsprechen kann, geht aus der Formel

$$L = \frac{2\,g D\left(h - \frac{D}{2}\right)}{v^2\,\lambda}$$

in Verbindung mit der Unthunlichkeit hervor, dem Standrohr eine grössere Höhe als 2 m zu geben, will man nicht mit Centralleitung und Reservoirboden allzutief in den Boden gehen. Dieser Höhe entspricht eine Länge von nur

$$L = \frac{19{,}62\,.\,0{,}60\,(2 - 0{,}30)}{1{,}065^2\,.\,0{,}0236} = \sim 748\text{ m},$$

wenn die Centralleitung den bereits sehr beträchtlichen Durchmesser von 0,60 m erhält.

Mit einer solchen Länge könnte man jedoch nur in kleinen Städten auskommen, wenn die Pumpstation in der ungefähren Mitte der Stadt errichtet werden könnte und wenn ferner die örtlichen Verhältnisse eine Entleitung der nahe gelegenen Reservoirs in die Centralleitung mittelst Injectoren gestatteten, wie dies u. A. in des Verfassers Patentschrift vorgesehen ist.

In der Regel liegt die Sache jedoch anders. Der Halbmesser einer Stadt misst fast immer weit mehr als 1000 m, und wird man nur selten im Mittelpunkt einer Stadt ein für die Pumpstation geeignetes Grundstück finden können. Ausserdem geht es bei Besprechung der Anwendbarkeit eines Verfahrens nicht an, lediglich günstige Zustände vorauszusetzen, bezw. beim Projectiren lediglich auf solche Zustände zu speculiren.

Es muss vielmehr nachgewiesen werden können, dass das Verfahren auch dann noch practisch und mit Vortheil ausführbar, wenn die örtlichen Verhältnisse sämmtlich ungünstig sind, also z. B. wenn es sich um grosse Entfernungen handelt und ein für die Pumpstation geeignetes Grundstück nur weit ausserhalb der Stadt zu finden ist; wenn ferner das Terrain keine geeigneten Strecken, bezw. keine Gefälle zur Verwerthung als Bewegkraft darbietet, sondern in allen Richtungen practisch horizontal liegt, und dergleichen mehr.

Es liegt auf der Hand, dass die in den verticalen Standröhren der Centralleitung als Bewegkraft nöthige Wassersäulenhöhe am geringsten wird, wenn die Bezirksreservoirs sich in einander ergiessen, denn, dient das eine Reservoir als freie Vorfluth für das andere, so ergiebt sich für den Rohrreibungswiderstand die kürzeste Strecke. Von grösster Wichtigkeit ist daher die Frage, wie weit die Reservoirs von einander anzubringen sind, damit hinsichtlich ihrer Anzahl und Grösse, sowie der Tieflage der Centralleitung die grösste Oeconomie erzielt wird.

Um auch hier ungünstigen Zuständen Rechnung zu tragen, sei angenommen, dass, da die Strassenkreuzungen naturgemäss die geeignetsten Stellen zur Unterbringung

der Reservoirs sind, die Länge der Häuserviertelfronten gemessen von Mitte zu Mitte der Querstrassen im Durchschnitt 100 m beträgt, und dass sämmtliche Strassen sich rechtwinkelig kreuzen, wie in fast allen Nordamerikanischen Städten der Fall.

Wir werden in Gemässheit des auf S. 349 Gesagten ferner annehmen, dass kein Bezirkscanal, gemessen vom Kopfende bis zur freien Vorfluth, länger sei als 200 m, sodass in dieser Strecke die Endgeschwindigkeit durch die gleichzeitige Thätigkeit der darauf wirkenden Injectoren von 0,45 auf 1,065 m per Secunde, wie in Fig. 10 dargestellt, gesteigert wird. Endlich nehmen wir für die Centralleitung beispielsweise einen Anfangsdurchmesser von 0,30 m an. Hiermit sind alle zur Beantwortung der vorliegenden Frage nöthigen Bekannten gegeben.

Hat der Bezirkscanal einen Durchmesser von	0,15 m	=	0,01767 qm
und die Centralleitung einen Durchmesser von	0,30 „	=	0,07068 „
so muss letztere von der Stelle des Einlaufs eines Bezirkscanals im Querschnitt vergrössert werden auf .			0,08835 qm,

was einem Durchmesser D = rund 0,3353 m entspricht. Alsdann werden die vom Bezirkscanal gelieferten Wassermengen zusammen mit denjenigen der Centralleitung von der Anschlussstelle an weiterströmen mit der in der letzteren bereits vorhandenen Geschwindigkeit.

Soll in beiden Strecken der Centralleitung die einmal festgestellte Maximalgeschwindigkeit von $3^1/_2$ Fuss = 1,065 m per sec. entwickelt werden, so erhalten wir, unter der beispielsweisen Annahme, dass der Bezirkscanal in der Hälfte des 200 m langen Centralrohrs anschliesst, eine Höhe

$$H = \frac{\lambda v^2 \frac{L}{2}}{2g} \left(\frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2}\right) + \frac{D_2}{2}$$

$$= \frac{0{,}0236 \cdot 1{,}065^2 \cdot 100}{19{,}62} \left(\frac{1}{0{,}3} + \frac{1}{0{,}335}\right) + \frac{0{,}335}{2}$$

$$= 1{,}029 \text{ m.}$$

Ferner bekommen wir einen, der Geschwindigkeit $v = 1,065$ m entsprechenden hydrodynamischen Druck an der Anschlussstelle von

$$P = \frac{\lambda \, v^2 \, \frac{L}{2}}{2g \, D_2}$$

$$= \frac{0,0236 \, . \, 1,065^2 \, . \, 100}{19,62 \, . \, 0,335} = 0,407 \text{ m.}$$

Hiernach ist leicht festzustellen, um wie viel höher als 0,407 m der hydrodynamische Druck an besagter Stelle sein muss, damit das von dem Bezirkscanal gelieferte Wasser derart schnell abgeführt wird, dass letzterer thatsächlich eine freie Vorfluth erhält und somit die von seinen Injectoren entwickelte Geschwindigkeit ungehindert zur Geltung kommen kann. Da diese Höhe selbstverständlich abhängig ist von dem Verhältniss des Querschnitts des Centralrohrs zu dem Querschnitt des Mundstücks des Injectors, mit welchem der Bezirkscanal sein Wasser in das Centralrohr einspritzt, und dieses Verhältniss mit der Grösse des Mundstückdurchmessers abnimmt, so empfiehlt es sich, letzteren so gross zu wählen, als für das Centralrohr zulässig erscheint und gleichzeitig auf alle Fälle dem Wasser einen freien Ablauf gewährt, nämlich 0,30 m.

Wir erhalten alsdann

$$H_1 = \frac{\frac{D_2^2}{d^2} \, \lambda \, v^2 \, \frac{L}{2}}{2g \, D_2} + \frac{D_2}{2}$$

$$= \frac{\left(\frac{0,335}{0,300}\right)^2 . \, 0,0236 \, . \, 1,065^2 \, . \, 100}{19,62 \, . \, 0,335} + \frac{0,335}{2} = 0,675 \text{ m,}$$

und mithin für die Tieflage des Centralrohrs unter dem Bezirkscanal (immer gemessen von der betreffenden Canalscheitelcote)

$$P + H_1 = 0,407 + 0,675 = 1,082 \text{ m.}$$

In vorstehendem Rechnungsbeispiel ist lediglich deshalb auf eine Vergrösserung des Centralrohrs an der Anschlussstelle des Bezirkscanals Bedacht genommen, um die

Ergebnisse mitzutheilen, welche aus einem strengen Festhalten an die Anforderungen der Theorie hervorgehen. Dass aber eine solche jedesmalige Vergrösserung an den Bezirkscanalanschlüssen wegen der vielen verschiedenen Injectormodelle sehr unpractisch und mit grossen Kosten verknüpft sein würde, liegt auf der Hand.

Verfasser hat daher auf Grund zahlreicher Anpassungen an practische Fälle als Regel angenommen, die zwischen zwei Reservoirs gelegene Strecke einer Centralleitung über die ganze Länge von gleicher unveränderter Grösse sein zu lassen und diese Grösse gleichfalls dem Mundstück des einmündenden Bezirkscanalinjectors zu geben.

Im vorliegenden Falle würde die Centralleitung und auch das Injectormundstück einen Durchmesser von 0,30 m erhalten.

Zur Aufrechterhaltung der Geschwindigkeit von 1,065 m würde daher eine nützliche Wassersäulenhöhe im Reservoirstandrohr erforderlich sein von

$$H = \frac{0{,}0236 \cdot 1{,}065^2 . 200}{19{,}62 \cdot 0{,}300} + 0{,}15 = \sim 1{,}06 \text{ m},$$

während der an der Anschlussstelle entstehende hydrodynamische Druck betragen würde:

$$P = \frac{0{,}0236 \cdot 1{,}065^2 . 100}{19{,}62 \cdot 0{,}3} = 0{,}455 \text{ m}.$$

Endlich finden wir für die Grösse des wirksamen Theils der Wassersäule über diesen 0,455 m im Bezirkscanalinjector, welche zur Schaffung einer freien Vorfluth für den Bezirkscanal bei einer Geschwindigkeit von 1,065 m erforderlich ist,

$$h_i = \frac{\left(\frac{0{,}300}{0{,}300}\right)^2 . 0{,}0236 \cdot 1{,}065^2 . 100}{19{,}62 \cdot 0{,}300} + 0{,}15 = 0{,}605 \text{ m},$$

so dass die Tieflage der Centralleitung unter dem Bezirkscanal, gemessen von Cote zu Cote der Canalscheitel, betragen wird:

$$P + h_i = 0{,}455 + 0{,}605 = 1{,}060 \text{ m},$$

was von dem theoretisch ermittelten Werth nicht erheblich abweicht.

Läge daher die Sohle des Ausflussendes der Hausabflussleitungen 2,60 m unter dem Strassenpflaster, so würde, bei 0,60 m Wassersäulenhöhe in den Injectorstandröhren, der Bezirkscanalscheitel 2,60 + 0,40 = 3,00 m und der Centralleitungsscheitel 3,00 + 1,07 = 4,07 m unter Pflaster zu liegen kommen.

Da die Centralleitung zugleich auch als Abzugscanal für diejenigen Strassen dient, welche sie durchzieht, und die betreffenden Abwässer vermittelst Hausleitungsinjectoren zugeführt erhält, deren Wassersäulenhöhe ebenfalls 1,07 m beträgt, so wird in derselben eine beträchtlich höhere Geschwindigkeit, als 1,065 m. p. sec. entwickelt. Diese ist dann das Maass der Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser aus dem Unter- in das Obertheil des Reservoirs behufs Schaffung einer neuen Wassersäule für die folgende Centralleitungsstrecke zu heben ist.

Wäre die Strecke zwischen zwei Bezirksreservoirs 300 m lang und ergössen sich in dieselbe 2 Bezirkscanäle, die die ganze Strecke in drei gleiche Strecken von je 100 m Länge theilen, so würde, unter Beibehalt der obigen Regel, es sich empfehlen, den Durchmesser der Leitung so gross zu wählen, dass die verlangte minimale Geschwindigkeit von 1,065 m erzeugt werden kann, ohne die Leitung ihres grösseren Durchmessers wegen tiefer als oben berechnet legen zu müssen.

Wählt man für diesen Durchmesser 0,50 m, so ergiebt sich für die Wassersäulenhöhe im Reservoirstandrohr

$$h_o = \frac{0{,}0236 \cdot 1{,}06^2 . \ 300}{19{,}62 \cdot 0{,}50} + \frac{0{,}50}{2} = 1{,}07 \text{ m},$$

und für den an der Anschlussstelle des ersten Bezirkscanals ausgeübten hydrodynamischen Druck

$$p_1 = \frac{0{,}0236 \ . \ 1{,}065^2 . \ 200}{19{,}62 \cdot 0{,}50} = 0{,}546 \text{ m}.$$

Nun ist zur Aufrechterhaltung der Geschwindigkeit

von 1,065 m an dieser Stelle eine Wassersäulenhöhe erforderlich von

$$h_1 = \frac{0,0236 \cdot 1,065^2 \cdot 200}{19,62 \cdot 0,50} + \frac{0,50}{2} = 0,796\,\text{m},$$

so dass die Centralleitung eine Tieflage unter die Bezirkscanäle erhalten muss von

$$p_1 + h_1 = 0,546 + 0,796 = 1,342\ \text{m}.$$

Eine weitere Durchmesservergrösserung würde selbstredend eine geringere Tieflage ergeben.

Dass nun die hier als Unterlagen für die Berechnungen angenommenen Canalgrössen bereits hinreichend sind zur Ableitung der Hauseffluvien und Abortstoffe einer ziemlich grossen Stadt oder eines ebensolchen Stadttheils, erhellt aus einer Vergleichung der Leitungsfähigkeit dieser Canäle mit den zu fördernden Abwassermengen.

Ein Wasserverbrauch von 120 Liter pro Kopf und Tag von 24 Stunden ist gewiss sehr gross und kommt nur selten vor. Vertheilt man die Hälfte (60 l) dieser Menge über die 6 Vormittagsstunden, so kommen zur Ableitung 10 Liter pro Kopf und Stunde.

Ein Canal von 0,50 m Durchmesser = 0,1963 qm Querschnitt leitet mit 1,065 m Geschwindigkeit rund 0,210 cbm pro Sekunde oder $0,210 \cdot 3600 = 756$ cbm pro Stunde ab, und reicht daher vollständig aus für

$$\frac{756000\,\text{l}}{10\,\text{l}} = 75600\ \text{Einwohner.}$$

Wenn nun in einer Stadt von dieser Grösse ein Rohrcanal von 0,50 m Durchmesser für die Strecke ausreicht, in der alles Wasser der ganzen Stadt zusammenkommt, so wird die gleiche Dimension auch genügen für jede weiter zurückliegende Strecke, in welcher die zu fördernden Quantitäten nur Theile der Gesammtmenge sind.

Dasselbe gilt von den Bezirksreservoirs. Diese sind so eingerichtet, dass sie in Thätigkeit gelangen, sobald in

der Unterabtheilung das Abwasser sich bis auf eine gewisse Höhe angesammelt hat oder darüber hinaus steigt, und zu wirken aufhören, wenn ein gewisser Minimalwasserstand eingetreten ist. Die Thätigkeit besteht in dem Heben des Wassers aus der Unter- in die Oberabtheilung (im Maximum 3,50 m hoch), welch' letztere automatisch abwechselnd mit einer der Centralleitung entlanglaufenden Vacuumleitung oder mit der atmosphärischen Luft in Verbindung gebracht wird und somit saugend auf die in der Unterabtheilung angesammelte Wassermenge wirkt. Die Reservoirs sind daher nichts anderes als Pulsometer, deren Oberabtheilung entweder, wie in des Verfassers Patentschrift angegeben, aus einer einzigen Kammer, oder, wie bei den gewöhnlichen Pulsometern, aus zwei Kammern bestehen kann.

In beiden Fällen wird der abwechselnde Zulass von atmosphärischem Druck und Vacuum durch einen kleinen Muschelschieber bewirkt, dessen Bewegung von den Wasserständen der betreffenden Abtheilungen abhängig gemacht ist. Bei der maximalen Hubhöhe von 3,50 m genügt 0,5 Vacuum als Saugkraft bereits vollständig, indem ein solches, nach Hebung des Wassers auf 3,50 m Höhe, in Wasserdruck gemessen einen Druck von 1,50 m zur Erzeugung von Stromgeschwindigkeit und Ueberwindung von Reibungswiderständen übrig lässt; und die Berechnung ergiebt, wie auch die Erfahrung mit Pulsometern darthut, dass für 0,210 cbm Wasser pro Secunde die Grösse des Saugrohrs und der Ventile weit innerhalb der practisch zulässigen Grenzen bleibt. Ein Apparat aber, welcher für die maximale Leistung berechnet ist, genügt auch für jede kleinere Leistung, und ist es gleichgültig, ob die Wassermengen, welche er bewältigen soll, von nur einer oder von drei Centralleitungsstrecken herrühren. Zur Vermeidung von zu vielen Modellen verschiedener Grösse und den damit verknüpften Kosten empfiehlt es sich daher, in kleinen Städten oder Stadttheilen die Apparate gleich gross zu bauen, und nur in volkreicheren Städten, je nach dem Erforderniss, in 2 oder mehr verschiedenen Grössen anzubringen.

Beispielsweise Anwendung des Injectorensystems.

Die vorstehenden Erörterungen dürften wohl schon die Wahrscheinlichkeit dargethan haben, dass ein besonderes Bedürfniss, den Bezirkscanälen eine grössere, ununterbrochen auf gleicher Tiefe liegende Länge als 255 m zu

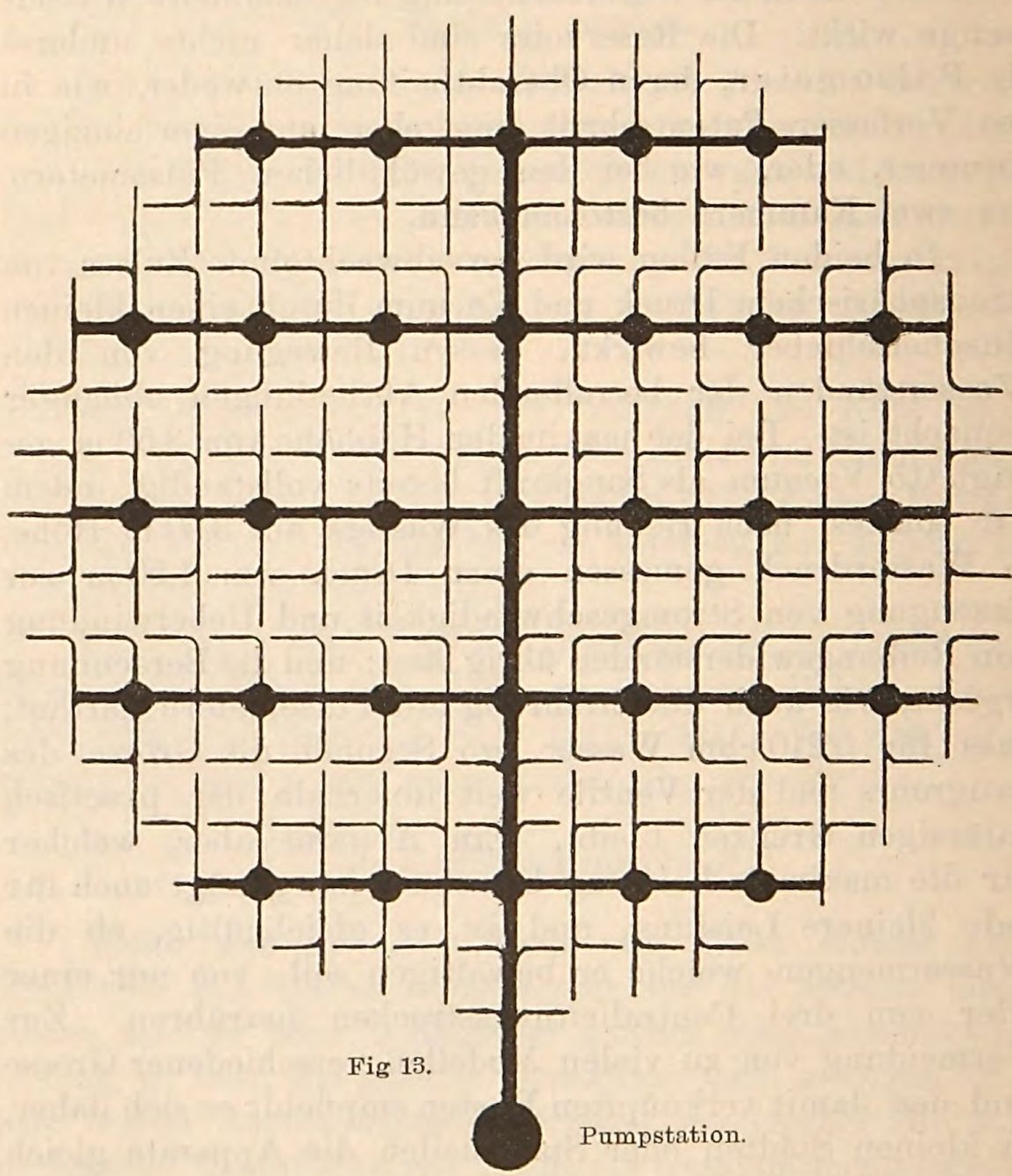


Fig 13.

Pumpstation.

geben, nicht vorhanden, indem die ohnehin unentbehrliche Centralleitung zur Schaffung der am Ausflussende

des Bezirkscanals nöthigen Vorfluth hinlänglich Gelegenheit giebt.

Ebenso wird wohl schon aufgefallen sein, dass das Verfahren hinsichtlich Grösse und Tieflage die Erreichung einer sehr erheblichen Ersparniss an Kosten, mit gleichzeitiger Erzielung der als nöthig anerkannten Endgeschwindigkeit von 1,065 m per Secunde ermöglicht.

Beides aber geht am Besten hervor aus einer Anpassung des Systems an eine ideale, alle die vorerwähnten ungünstigen Verhältnisse und Bedingungen darbietenden Stadt wie in Fig. 13 dargestellt. Die Reservoirs sind durch runde Punkte, die Centralleitungen durch dicke, die Bezirkscanäle durch dünne Linien angegeben.

Das Terrain ist gänzlich horizontal gedacht, die Strassen kreuzen sich rechtwinkelig und die Abstände zwischen den Strassenkreuzungen haben alle die grosse Durchschnittslänge von 100 m. Ferner soll, um das Beispiel an die oben vorausgesetzten ungünstigen Verhältnisse zu halten, angenommen werden, dass die durchschnittliche Hausfrontlänge nicht 15, sondern 20 m beträgt und damit auch die Injectoreneinläufe in solchen Abständen auf die Bezirkscanäle zu stehen kommen, sodass es auf 200 m Bezirkscanallänge, gemessen vom Kopfende bis zur freien Vorfluth (Brunnen oder Reservoir), immer nur 9 Injectorwassersäulen giebt.

Wir erhalten alsdann, behufs Entwickelung der minimalen Anfangsgeschwindigkeit von 0,45 m per Secunde in Rohrcanälen von 0,15 m Durchmesser eine wirksame Wassersäulenhöhe

$$h_0 - \frac{0,15}{2} = \frac{0,02849 \,.\, 0,45^2 \,.\, 200}{19,62 \,.\, 0,15} = 0,400 \text{ m},$$

und für die Geschwindigkeiten, welche an den einzelnen gleichzeitig thätigen Injectoren zur Entwickelung gelangen, wenn diese einen Mundstückdurchmesser haben von 0,07 m,

Injectoren No. 1	2	3	4	5	6	7	8	9
V p. sec. 0,468	0,492	0,522	0,560	0,608	0,668	0,749	0,869	1,079

Ferner ergiebt die Berechnung für die Centralleitungsstrecken von 200 m Länge und 0,30 m Durchmesser, sowie von 300 m Länge und 0,50 m Durchmesser bei Voraussetzung der Anfangsgeschwindigkeit von 1,065 m per Secunde, wie schon oben nachgewiesen, eine Wassersäulenhöhe im Reservoirstandrohr von 1,07 m. Diese Anfangs-Geschwindigkeit wird in der 200 m langen Strecke durch die gleichzeitige Thätigkeit von 8 Hausleitungsinjectoren von 0,07 m und 1 Bezirkscanalinjector von 0,30 m Mundstückdurchmesser gesteigert auf 2,21 m, und in der 300 m langen Strecke bei gleichzeitiger Thätigkeit von 12 Hausleitungsinjectoren von 0,07 m und 2 Bezirkscanalinjectoren von 0,50 m Lichtweite gesteigert auf 2,58 m per Secunde!

Das hier in Betracht gezogene Weichbild umfasst 39 700 laufende Meter zu canalisirende Strassen. Hiervon sind

34 000 lfd. m	Bezirksrohrcanal	von	0,15 m	Durchmesser
4 500 „ „	Centralleitung-Rohrcanal		0,30 „	„
1 200 „ „	„	„	0,50 „	„
39 700 lfd. m	Rohrcanäle.			

Ferner liegen die

34 000 lfd. m auf der Cotehöhe ihrer Kopfenden [1])
4 500 „ „ nur 1,07 m tiefer
1 200 „ „ „ 1,34 m tiefer.

Es ergiebt dies für die gesammte Canalisation eine durchschnittliche Tieflage von nur

$$\frac{4500 \cdot 1{,}07 + 1200 \cdot 1{,}34}{39700} = 0{,}14 \text{ m tiefer}$$

als besagte Ausgangscote.

Wollte man vermittelst Gefälls-Canäle die gleichen Ergebnisse erzielen, d. h. „selfcleaning“ Canäle anlegen

[1]) Es wird hier dieser Punkt als Cote 0 bezeichnet, weil die Tieflage des Canals bedingt wird von örtlichen Verhältnissen, wie das Vorhandensein von zu entwässernden Kellergeschossen u. s. w., und daher eine vom Strassenpflaster ab rechnende Tiefenbezeichnung kein richtiges Maass wäre von den erzielten Vortheilen.

(wie Latham sie nennt), mithin in allen eine Endgeschwindigkeit von 1,065 m per Secunde entwickeln, so müssten, nach Latham (was auch mit der Berechnung übereinstimmt), die

0,15 m Canäle ein Gefälle haben von 1 : 102
0,30 „ „ „ „ „ „ 1 : 205
0,50 „ „ „ „ „ „ 1 : 342.

Es würde dies ergeben für die Tieflage der Ausflussenden

200 m à 1 : 102 = 1,960 m
700 „ „ 1 : 205 = 3,416 „
1100 „ „ 1 : 342 = 3,212 „
8,588 m

unter der Cote der Canalkopfenden, während die durchschnittliche Tieflage solcher Gefällscanäle sein würde

$$\frac{34000\,\frac{1,960}{2} + 4500\,\frac{1,960 + 3,416}{2} + 1200\,\frac{3,416 + 3,212}{2}}{39700} =$$

1,244 m oder $\frac{1,244}{0,140}$ = rund 9 mal mehr als das Injectorenverfahren erheischt.

Hierbei ist die durchschnittliche Canalgrösse für letzteres nicht mehr als

$$D = \frac{34000 \,.\, 0,15 + 4500 \,.\, 0,30 + 1200 \,.\, 0.5}{39700} = \sim 0,18 \text{ m.}$$

Auch ist die Nothwendigkeit, die abzuleitende Wassermenge durchschnittlich alle $\frac{39700}{32}$ = 1241 m der gesammten canalisirten Strassenlänge auf's Neue 3,5 m heben zu müssen, keineswegs ein Nachtheil. Zunächst ist der nöthige Mehraufwand an Bewegkraft kein erheblicher. Bei der Bevölkerungsdichtigkeit unseres Beispiels von $\frac{75600}{39700}$ = 1,9 Einwohner pro lfd. m Strasse und bei dem maximalen Wasserverbrauch von 10 Liter pro Einwohner und Stunde vermehrt sich, zufolge des wiederholten Hebens des Wassers, die schliesslich zu hebende Wassermenge von 75600 . 10 = 756 000 l auf 1 872 916 l pro Stunde.

Da nun die jedesmalige Hebehöhe 3,5 m beträgt, so beläuft die zu leistende Gesammtarbeit sich auf

$$1\,872\,916 \,.\, 3{,}5 = 6\,555\,206 \text{ kgm pro Stunde}$$

$$\text{oder } \frac{6\,555\,206}{3600} = 1821 \text{ kgm pro Secunde.}$$

Indem jedoch das Heben durch Luftdruck nach einem luftverdünnten Raum stattfindet, und über der jedesmal gehobenen Wassermenge ein freier Raum von einiger Höhe nöthig ist, damit das Wasser nicht in das Vacuumrohr gelange, dieser Raum aber etwa 20 % der Wassermenge ausmacht und das Schaffen desselben ebenfalls eine zu leistende Arbeit ist, so beträgt diese im Maximum in ihrer Gesammtheit

$$1821 + \frac{1821}{5} = 2185{,}2 \text{ kgm pro Secunde.}$$

Es sind somit nöthig, um das Wasser in der Höhe des Nullpunktes (d. h. der Cote der Canalkopfenden) zu entlasten:

$$\frac{2185{,}2}{75} = 29{,}13 \text{ Pferdekräfte.}$$

Bei der üblichen Canalisationspraxis wäre für ein gleich gestaltetes Terrain nur wenig minder nöthig. Wie wir oben gesehen haben, gelangt bei demselben das Wasser, um die gleichen Endgeschwindigkeiten zu erzielen, schliesslich 8,588 m tief unter der Canalkopfendcote, und das wieder Hinaufheben der Maximalmenge von 210 l pro Secunde auf diese Höhe entspricht einer Arbeit von

$$8{,}588 \,.\, 210 = 1803{,}48 \text{ kgm pro Secunde}$$

und erfordert

$$\frac{1803{,}48}{75} = 24{,}05 \text{ Pferdekräfte.}$$

Das Injectorenverfahren bedingt daher kaum 5 Pferdekräfte mehr und zwar allein während der wenigen Stunden des maximalen Wasserverbrauchs. Während der übrigen Stunden des Tages dürfte dieses „Mehr“ kaum 2—3 Pferdekräfte ausmachen.

Wie gesagt aber ist dieser Mehraufwand an Kraft kein Nachtheil der üblichen Canalisationspraxis gegenüber.

Bei der getroffenen Anordnung wird dafür eine Arbeit geleistet, wie man sie sich nützlicher kaum denken kann. Sie bewirkt die Ventilation derjenigen Theile der Canalanlage, die unvermeidlichen Wasserstandsschwankungen und der Berührung mit der atmosphärischen Luft ausgesetzt sind, nämlich der Injectorwassersäulenröhren und der Reservoir-Unterkammern.

Es geschieht dies dadurch, dass die Unterkammern in offener Verbindung mit Einsteigschachten stehen, in denen die Schieber, welche die abwechselnde Verbindung der Oberkammern mit dem Vacuumrohr oder mit der Luft herstellen, angebracht sind. Somit wird die Luft, welche die Massen nach der luftverdünnten Oberkammer drückt, der Unterkammer und dem Einsteigeschacht entnommen und vermittelst des Vacuums nach den Feuerheerden der Pumpstation geschafft. Da nun die Einsteigeschachte luftdicht verschlossen sind, so wirken sie, zufolge besagter Luftentnahme, saugend auf die mit den Reservoirs in Verbindung stehenden Canäle, sodass nicht nur die Schachte und Reservoirs, sondern auch die Injectorröhren, sowie die Hausleitungen und die mit denselben in Verbindung stehenden Closetfallröhren nach der Pumpstation hin gründlich und täglich wiederholt auf's Neue ventilirt werden.

Der grösste Wasserverbrauch findet nämlich in allen Wohnungen ungefähr in den gleichen Tagesstunden statt. Folglich kommen alle Injectoren wiederholt gleichzeitig in Thätigkeit, zumal jeder Injector in der Regel mit zwei einander gegenüber stehenden Häusern und daher mit einer grossen Anzahl von Wohnungen verbunden ist. Auf diese gleichzeitige Thätigkeit wird auch für die Erzeugung der für die Reinhaltung der Canäle hinreichenden Stromgeschwindigkeit gerechnet. Allein diese Geschwindigkeit ist im Verhältniss zum Canalquerschnitt eine so grosse, dass sie nur kurze Zeit andauern kann; in wenigen Minuten ist alles verbrauchte Wasser einer halben Stunde abgeleitet. Auf die gleichzeitige Thätigkeit aller Injectoren kann daher nichts anderes als ein gleichzeitiges Leerstehen derselben folgen, und während dieses Leerstehens

erhalten die Reservoirs Gelegenheit, ihre Saugkraft nutzbringend auf die mit Abwasser gefüllten Canäle auszuüben. Denn es entsteht durch das Wegsaugen des Wassers im Obertheil des Canals ein kleiner Luftraum, und die Luft in diesem Raum erhält selbstverständlich eine niedrigere Spannung als die der Atmosphäre, nämlich derjenigen entsprechend, welche den Raum herbeigeführt.

Behufs Herbeiführung dieses Raums ist an der Ausflussende-Erweiterung von jeder Strecke ein Wulst von etwa 3 cm Tiefe an der Canaldecke angebracht, der nach hinten allmälig in die Scheitellinie ausläuft, sodass eine hemmende Wirkung nicht entstehen kann.

Der so im Obertheil des Canals geschaffene Minderdruck wird durch die Tiefe des über den Injectormundstücken stehenden Wassers beherrscht und kann daher nur um wenig geringer als derjenige der Atmosphäre sein. Hat z. B. in dem Canalrohr von 15 cm Durchmesser sich der Wasserspiegel zufolge der saugenden Wirkung um 3 cm gesenkt, so wird, da das Injectormundstück 7 cm Lichtweite hat, die Wassertiefe über dem Scheitel der Mundstück-Oeffnung

$$\frac{15 - 7}{2} - 3 = 1 \text{ cm}$$

betragen.

Der zum Hervorrufen dieser Senkung nöthige Vacuumsgrad wird aber viel mehr als 1 cm Wassertiefe (vielleicht das Doppelte oder Dreifache) messen und sich wegen der Horizontalität des Canals über dessen ganze Länge ausdehnen. Folglich wird jeder einzelne Injector momentan mit einem Wasserverschluss-Widerstand von nur 1 cm in Verbindung gebracht mit jenem Vacuum von 3—4 cm Wassertiefe. Das Resultat hiervon kann nur sein, dass *jeder einzelne Injector für sich* Luft an den oberen Raum abgiebt, indem dieselbe in Blasen durch das Wasser hin entweicht, und diese Luft kann nur durch die Closetfallrohre und Hausleitungen hin nachströmen. Dabei ist, wenn die saugende Wirkung aufhört, ein Entweichen von Canalluft durch die Injectoren u. s. w. nicht möglich,

indem deren Mundstücke stets im Wasser gänzlich eingetaucht sind.

Es ist oben S. 351 bereits erwähnt worden, dass die Injectoren, mittelst welcher sich die Bezirkscanäle in die Centralleitung oder deren Aeste entlasten, stets die gleiche Mundstücklichtweite mit der Centralleitung erhalten und dafür vorläufig nur das Erzielen des möglichst grössten Nutzeffects aus der Fallhöhe von Bezirkscanal zu Centralleitung als Grund angegeben. Es hat dies jedoch den weiteren Zweck, die Ventilation der betreffenden Freie-Vorfluthbrunnen solcher Bezirkscanäle, sowie der mit letzteren in Verbindung stehenden Injectoren, Hausleitungen etc. zu bewirken, ohne darin durch das Lufteinlassen der auf der Centralleitung stehenden, und daher dem Vacuum der Reservoirs viel näher liegenden Injectoren gehindert werden zu können. Wenn doch in einer Centralleitungstrecke von z. B. 30 cm Durchmesser der Wasserstand, zufolge der saugenden Wirkung, um 3 cm gefallen ist, stehen die Hausleitungs-Injectoren derselben noch immer

$$\frac{30-7}{2} - 3 = 8{,}5 \text{ cm}$$

mit dem Scheitel ihrer Mundstück-Oeffnungen unter Wasser, so dass erst nachdem im Luftraum der Leitung ein grösseres Vacuum als von 8,5 cm Wasserhöhe entstanden, diese Injectoren Luft durchlassen können. Dann aber hat dieses Vacuum sich schon längst bis nach dem Vorfluthbrunnen hin erstreckt, indem der Weg bis dahin offen und das so im Brunnen entstandene Vacuum mehr als hinreicht zur Bewerkstelligung der Ventilation der in denselben ausmündenden Bezirkscanäle, bezw. deren Injectoren.

Andererseits aber ist dafür gesorgt, dass diese Ventilation nicht zu beeinträchtigend auf den für das Heben des Wassers in den Reservoirs selbst nöthigen Luftdruck, bezw. auf deren Thätigkeit als Pulsometer einwirken kann. In den Einsteigeschachten sind Lufteinlassklappen angebracht, die sich öffnen, sobald das in den Reservoirs

entstandene Vacuum den für die Ventilation nöthigen Grad übersteigt. Für Reservoirs, die mit Centralleitungsstrecken von nur 30 cm Durchmesser in Verbindung stehen, öffnen diese Klappen sich bei 0,01 Vacuum oder 10 cm Wasserdruck, für Leitungen von 50 cm Durchmesser bei 0,025 Vacuum oder 2,5 cm Wasserdruck. In dem einen Fall ist daher der für das Heben des Wassers disponible Luftdruck um 1 Hundertstel, in dem andern Fall um 1 Vierzigstel Atmosphäre geringer als derjenige der Atmosphäre selbst, so dass die in dem Vacuumrohr vorhandene 0,50 Luftleere immer noch vollständig genügt zur Hebung des Wassers auf 3,5 m Höhe. Was die Zuleitung durch die erwähnten Lufteinlass-Klappen anbelangt, so kann dieselbe z. B. zwischen einem gitterartigen Oberdeckel und einem luftdichtschliessenden Unterdeckel des Einsteigeschachts erfolgen; nöthigenfalls könnte dieselbe aber auch vermittelst einer in den Boden ausmündenden porösen Rohrleitungsstrecke geschehen und auf diese Weise eine wirksame regelmässige Untergrundlüftung erzielt werden.

Endlich wäre noch zu erwähnen, dass die für das wiederholte Heben des Wassers nöthige Luftentnahme aus den Einsteigeschachten das Oeffnen der letzteren zu Revisionszwecken zulässt, ohne die geringste Möglichkeit eines Entweichens von übelen Gerüchen und schädlichen Organismen in die Strassen, wie bei diesen Einrichtungen der üblichen Sielanlagen der Fall.

Allgemeine Betriebsvorgänge.

Ein Rückblick auf die beschriebenen Vorgänge in ihrer Gesammtheit ergiebt, dass die entwickelte Thätigkeit in allen Theilen der Anlage von den eintretenden Bedürfnissen abhängig gemacht und daher eine pulsirende ist.

Die Stromgeschwindigkeiten vermehren sich mit der Gefahr von, durch Ablagerungen entstehenden Missheiligkeiten und alle Bewegung geht mit Stillstandspausen vor sich. Es ist dies auf das stossweise zum Ablauf gelangen des Wassers begründet, indem gesucht worden ist, davon thunlichst viel Vortheil zu ziehen und so den Kraftverlusten zu entgehen, die eine Verzettelung des Wassers zur Folge hat. Das dazu angewendete Mittel besteht zunächst in Anhäufung. Daher der geringe Durchmesser, der den Injectorröhren der Hausanschlüsse gegeben worden ist. Kommt ungefähr gleichzeitig in allen Wohnungen eines Hauses selbst nur wenig Wasser zum Ablauf, so reicht dies schon hin zur Bildung einer Wassersäule, resp. zur Erzeugung von Bewegkraft, welche die Weiterbeförderung dieses Wassers, sowie die Vermeidung der damit verknüpften Ablagerungsgefahr erheischt. Man kann hierauf mit Sicherheit rechnen, weil in allen Städten die Zeiten der diesbezüglichen haushaltlichen Vorgänge (Waschen, Spülen etc.) zu sehr übereinstimmend sind und die Anzahl Wohnungen in jedem Haus zu gross ist, als dass nicht wenigstens zwei bis vier Male im Tag ein gleichzeitiges zum Ablauf gelangen von hinreichendem Wasser zur Anfüllung eines Injectorrohrs, bezw. Bildung einer Wassersäule eintreten sollte. Dass eine solche gleichzeitige Thätigkeit aller Injectoren eines Bezirkscanals nicht einmal täglich vorkommen sollte, ist nicht denkbar.

In Städten, bei denen infolge eines sehr geringen Wasserverbrauchs die Dauer der stossweise eintretenden grössten Wirksamkeit der Wassersäulen für die Erfordernisse zu kurz ist und daher Kraftverluste durch Verzettelung, sowie eventuell zunehmende Ablagerungen zu befürchten sind, muss die nöthige Anhäufung, resp. stossweise Kraftäusserung von der erforderlichen Dauer künstlich geschaffen werden. Dies ist leicht zu erreichen. Man schaltet am Fusse des Closetfallrohrs einen drehbaren Behälter (sogenannten Kippeimer) von etwa 20 Liter Inhalt ein, der, seiner Construction gemäss, bei jedesmaligem Gefülltsein durch eigene Schwere plötzlich umkippt und seinen ganzen Inhalt in die Hausabfluss-

leitung, resp. nach dem Injectorrohr hin ergiesst, in welchem alsdann eine Wassersäule von genügend langer Wirksamkeit gebildet wird. Diese einfache und billige Einrichtung hat sich bereits vielfach bestens bewährt.

Bezüglich der soeben erwähnten gleichzeitigen Thätigkeit aller zu einem und demselben Bezirkscanal gehörigen Injectoren ist jedoch keineswegs anzunehmen, dass dieselbe stets in allen an ein und dasselbe Reservoir angeschlossenen Bezirkscanälen ganz genau zugleich anfangen und aufhören wird. Vielmehr wird in der Regel die Thätigkeitsdauer in dem einen Canal eine längere oder kürzere sein, bezw. ein späteres oder früheres Leerstehen seiner Injectorrohre eintreten als bei einem andern, — und diese Differenzen in der Thätigkeitsdauer sind es, welche für das beschriebene Ventiliren der Hausleitungen etc. ausgenützt werden. Da das Heben des Wassers in den Reservoirs fortdauert, solange überhaupt Wasser zufliesst, bezw. ein gewisser minimaler Wasserstand nicht erreicht ist, so dient der mit diesem Heben verknüpfte Luftverbrauch für die Ventilation des momentan nicht thätigen Canals und seiner Hausleitungen. Beginnt in diesem Canal wieder die Wassersäulenbildung und sammelt sich zufolge dessen wieder Wasser im Reservoir an, das gehoben werden muss, so dient der dadurch entstehende Luftverbrauch für die Ventilation des andern nicht thätigen Canals, und so fort, bis alle Canäle und Hausleitungen der Reihe nach ventilirt worden sind.

Auch reicht das pro Tag nur zwei- oder dreimalige Stattfinden des abwechselnden Erzeugens von Maximalgeschwindigkeiten und Ableitens von Hausleitungsluft für die erwähnten Zwecke vollständig hin. Da die Canäle practisch stets volllaufend sind, und es ein Trockenlaufen in denselben während der Nacht nicht giebt, so bleibt zu jeder Zeit die Ablagerungsfähigkeit aller in die Canäle gelangten festen Substanzen auf das geringe Gewicht beschränkt, welches sie, wenn gänzlich im Wasser eingetaucht, noch haben und ihre Beweglichkeit somit am grössten ist. Ist daher das stellenweise Stattfinden eines dieser Beweglichkeit entsprechenden Stosses oder

Ruckes gesichert, — und dafür ist, wie Eingangs dargethan, in ausreichendstem Maasse gesorgt, — so ist auch ein bleibendes Anhaften oder Festsetzen nicht zu befürchten.

Ebenso geht es mit der Ventilation. Ein Rohrcanal von 0,15 m Durchmesser liefert bei einer Stromgeschwindigkeit von 1,065 m pro Secunde 0,0188 cbm Wasser, und wenn diese Geschwindigkeit nur 60 Secunden anhält, 1,128 cbm pro Minute. Da aber für die Thätigkeit des Hebens eine ebenso grosse Luftmenge als Wassermenge plus 20 pCt. für den grösseren Vacuumraum nöthig, so wird pro Minute

$$1{,}128 + \frac{1{,}128}{5} = 1{,}344 \text{ cbm Luft}$$

verbraucht, und diese Menge, vertheilt über 9 Injectoren resp. Hausleitungen, ergiebt rund 150 Liter Luft pro Hausleitung, genügt mithin, wenn letztere 0,10 m Durchmesser haben, zur vollständigen Erneuerung der Luft in nahezu 19 m Leitungslänge. In fünf Minuten ist somit eine ganze Hausleitung von der durchschnittlichen Ausdehnung mit frischer Luft versehen. Dies ist jedoch lediglich für diejenigen Reservoirs zutreffend, die nur die Wassermengen ihrer eigenen Bezirke zu heben haben. Bei denjenigen, die auch die Mengen von anderen Bezirken zu heben und weiter zu befördern haben, ist der Luftverbrauch ein entsprechend grösserer, und so erhellt, dass bei der getroffenen Einrichtung auch in dieser Beziehung die Leistungen den Bedürfnissen angepasst sind, indem in den Reservoirs selber die Lufterneuerung Schritt hält mit der durch die Bewegung des Abwassers verknüpften Gasentwickelung.

Was schliesslich die Frage der Anpassung des Verfahrens auf grössere als hier im Beispiel behandelte Städte, sowie auf geneigtes Terrain anbelangt, so dürfte nach dem hier Gesagten jeder Fachmann eine eingehende Erörterung darüber wohl entbehren können. Ausserdem ist die Verschiedenheit der vorkommenden örtlichen Verhältnisse viel zu gross, als dass an dieser Stelle eine ausführliche Auseinandersetzung des Vorgehens für jeden einzelnen Fall erwartet werden könnte. Es genüge daher die

kurze Bemerkung, dass Städte, die für die Anlage von einem einzigen zusammenhängenden Complex von Bezirkscanalnetzen zu gross erscheinen, selbstverständlich in zwei oder mehrere gesonderte Entwässerungsgebiete oder Systeme zu theilen sind, und dass es sich empfiehlt, die Hauptstränge der Centralleitungen unweit von der Pumpstation in einen sogenannten „Sammler" zusammenzuführen. Regeln lassen sich hierfür indessen ebensowenig aufstellen, wie für die Eintheilung einer Stadt nach dem üblichen Canalisationssystem.

Ebenso steht es mit der Frage, wie auf geneigtem Terrain vorgegangen werden soll. Es ist wohl selbstredend, dass vorhandene Terraingefälle durch Einschaltung von Freie-Vorfluthschachten in den Centralleitungen zu verwerthen sind. Die auf diese Weise erzielte Fallhöhe giebt einen Gewinn an Bewegkraft, bezw. eine Stromgeschwindigkeitsvermehrung oder Canalgrössenverminderung, welcher kein per Contra durch die Nothwendigkeit, das Wasser, wie bei horizontalem Terrain, wieder um ebensoviel heben zu müssen, gegenübersteht. In welchen Abständen diese Vorfluthschachte nun von einander anzubringen sind, hängt lediglich von dem Terraingefälle ab, — mehr lässt sich darüber nicht sagen. Was die Bezirkscanäle anbelangt, so wäre allein zu bemerken, dass es sich selbstverständlich nicht empfiehlt, des Terraingefälles wegen Vorfluthschachte in denselben anzubringen. Besser ist es offenbar, sie in einer ununterbrochenen horizontalen Strecke zu halten, soweit das Terrain dies innerhalb der maximalen Länge von 255 m zulässt, ohne dass deswegen das Kopfende eine bedenkliche Tieflage erhält. Die Eintheilung der Bezirke, sowie die Lage der Centralleitung ist so zu wählen, dass letztere einen leichten Anschluss an Vorfluthbrunnen gewährt, wo nicht ein Reservoir als nächste freie Entlastungsstelle dient.

Die Zuverlässigkeitsfrage.

Nach den vorangegangenen Auseinandersetzungen über das Injectorenverfahren im Allgemeinen bedarf es noch einiger Bemerkungen über die demselben zu Grunde gelegten Theorieen, sowie darüber, in wie weit man sich auf die gute Wirksamkeit der für deren Anwendung gedachten Einrichtungen verlassen kann. Zu diesem Zweck werden wir die einzelnen Anordnungen in ihrer Zusammengehörigkeit in Betracht ziehen.

Zunächst die Anordnung zur Sicherung der minimalen Anfangsgeschwindigkeit in jeder (Bezirks- oder Central-) Canalstrecke.

Dieselbe besteht einfach darin, dass am einen Ende eine Wassersäule angebracht und am andern eine Gelegenheit zum freien Ablauf geschaffen wird. Für den Fachmann enthält diese Combination gewiss keinen Factor der Unsicherheit. Gegeben die Länge und der Durchmesser eines horizontal liegenden mit Wasser gefüllten Rohrcanals, sowie dessen Beschaffenheit mit Bezug auf Rauheit oder Glätte der Wandung, — ferner gegeben die Höhe der auf den Rohrinhalt drückenden Wassersäule, so kann hieraus jeder Fachmann mit hinreichender Genauigkeit für alle practischen Zwecke bestimmen, welche Stromgeschwindigkeit sich in dem Canal unter dem Drucke besagter Wassersäule entwickeln wird. In dieser Beziehung liegt daher irgend ein Moment der Unsicherheit nicht vor.

Ferner haben wir die besondere Form der in die Canäle eingebauten Injectoren mit ihren convergirenden Mundstücken und ihrem Stromführer an der Vorder- und Rückseite. Auch hieran ist ein Moment der Unsicherheit nicht erkennbar. Dass der Stromführer das Vorbeiströmen des Wassers erleichtert — was sein alleiniger Zweck, — indem er eine plötzliche Aenderung der Stromrichtung der auf den Injectorkörper auftreffenden Wasser-

theilchen verhindert, liegt klar auf der Hand; und ebenso klar ist es, dass durch die Art und Weise seiner Anbringung, sowie durch die schräge Stellung seiner schiffskielförmigen Schneide an der Rückseite jedes Hängenbleiben von Fetzen, Fäden und derartigen Körpern unmöglich gemacht ist. Sollte es zufällig dennoch in dem kurzen Augenblick geschehen, in welchem die Körper durch die Gewalt der Strömung auf die Schneide auftreffen, so kann das Hängenbleiben wegen der pulsirenden Bewegung des Stromes nur so lange dauern, als letzterer noch genügend kräftig bleibt. Lässt die Geschwindigkeit nach, oder steht gar das Wasser still, so muss alles, was gegen die Schneide angedrückt gewesen, von demselben sich ablösen und zu Boden sinken, um bei der nächst eintretenden Strömung weiter geschoben und getrieben zu werden.

Was die von den so eingerichteten Injectoren hervorgerufenen Reibungswiderstände anbelangt, so sind dieselben selbstredend von den nämlichen Gesetzen abhängig, welche für die Canalwände gelten. Es kann denselben daher, wie auch seitens des Verfassers für kurze und kleine Canäle geschieht, dadurch Rechnung getragen werden, dass in der betreffenden Formel ihre entwickelte Gesammtoberfläche des vom Wasser benetzten Theils ausgedrückt wird in einer Verlängerung des Canals.

Ferner haben wir die maschinelle Einrichtung, welche die Bezirksreservoirs zum fortwährenden Heben der in der Unterkammer sich ergiessenden Wassermassen in die Oberkammer vermittelst der Anwendung von Vacuumkraft, bezw. Luftdruck befähigt. Auch hier liegt ein Moment der Unsicherheit mit Bezug auf die beabsichtigte Arbeitsleistung nicht vor. Jeder Fachmann wird zugeben, dass es in dieser Hinsicht völlig überflüssig wäre, wenn Verfasser an dieser Stelle die technischen Details der von ihm erdachten besonderen Combination eingehend beschreiben wollte. Nicht etwa weil ihre gute Wirksamkeit fraglich erscheinen könnte, sondern aus dem einfachen Grunde, dass manche andere Combination das Problem gleichfalls löst und es, wenn man von der Frage der Dauerhaftigkeit,

grösserer oder geringerer Complication und Kostspieligkeit absieht, absolut gleichgültig bleibt, welche man wählt. Was hier zu prüfen, ist nur, ob es überhaupt möglich, vermittelst eines ständig vorhandenen Vacuums von 0,5 Atmosphäre (= 5 m Wasserdruck) eine Flüssigkeit 3,5 m hoch derart automatisch zu heben, dass der Apparat sofort in Betrieb kommt, wenn solche Flüssigkeit sich zum Heben angesammelt hat, und dass er stillsteht, wenn die Flüssigkeit nicht vorhanden. Diese Möglichkeit wird am leichtesten bejaht, durch den einfachen Hinweis auf zwei analoge Apparate, die sich in der Praxis bereits bestens bewährt haben: den Shone'schen Ejector und den Pulsometer. In der That ist denn auch die von Verfasser construirte Einrichtung diesen beiden Apparaten sowohl bezüglich des Zweckes, als auch der Mittel sehr ähnlich, mit dem einzigen Unterschied, dass sie weniger mit der zu hebenden Flüssigkeit in Berührung kommende bewegliche Theile hat, sowie in ihrer allgemeinen Zusammensetzung einfacher und mehr für eine lange Dauer berechnet ist, — ein Vorzug, welchen Verfasser nicht etwa als sein Verdienst bezeichnen will, sondern nur dem Umstande zuschreibt, dass hier die bewegende Kraft in einem Saugen durch die Luftleere und nicht, wie bei Shone, in dem Druck der comprimirten Luft besteht, und dass ferner diese Saugkraft ständig vorhanden ist, während sie beim Pulsometer immer von Neuem hergestellt wird.

Es handelt sich somit hier nur um ein Problem, das jede für die Herstellung von solchen Apparaten eingerichtete Maschinenbauanstalt practisch zu lösen im Stande ist, und es kann mit Gewissheit behauptet werden, dass zehn zur Lösung aufgeforderte Anstalten ebensoviele Lösungen liefern würden, die, ebenso wie die Pulsometer, in untergeordneten Details sich von einander unterscheiden und kleinere oder grössere Vorzüge vor einander zu haben vorgeben möchten, alle aber ohne Zweifel den angestrebten Zweck, gerade so wie die verschiedenen Pulsometerarten, in befriedigender Weise zu erfüllen im Stande wären Man kann also auch diese Frage, insofern von derselben

die Zuverlässigkeit des Injectorenverfahrens abhängt, als erledigt ansehen.

Es bleibt also in Betreff der Zuverlässigkeitsfrage allein noch diejenige der Injectoren selbst zu besprechen, und mit diesen, welche das eigentliche stützende Princip des ganzen Verfahrens umfassen, steht es allerdings nicht so einfach. Auf eine einstimmige Aussage der Fachleute kann leider nicht hingewiesen werden. Im Gegentheil. Sieht Verfasser von den Ingenieuren der eigenen Umgebung ab, so wurde besagtes Princip im Anfange seines Bekanntwerdens nahezu einstimmig bekämpft. Eine offene Anerkennung seiner Richtigkeit von competenter Seite ist nur erst vor einigen Jahren erfolgt[1]. So rationell es auch erscheinen mochte, einen Theil des Höhenunterschieds zwischen Strassenpflaster- oder Grundstückcote und Siel als Bewegkraft zu verwerthen, und so unbestreitbar richtig es war, dass jede additionell auf einen Strom einwirkende Bewegkraft eine Vermehrung seiner Geschwindigkeit zur Folge haben muss, so ungeheuer schwer hat es gehalten, städtische Techniker so weit zu bringen, dass sie dies offen eingestanden. Allerdings waren dieselben ohne Ausnahme eifrige Anhänger der Schwemmcanalisation, und dienten ihre Argumente weniger dem Nachweis der, der obigen Theorie angeblich zu Grunde liegenden Irrthümer, als vielmehr dem Versuch, jegliches Aufkommen einer anderen Canalisationsart als diejenige ihrer eigenen Praxis zu verhindern. Das Verhängnissvolle ihrer Schlussfolgerungen war aber immer, dass sie ihr vorgestecktes Ziel erreichten, wie sehr auch ihre Ausführungen den einschlagenden physikalischen Gesetzen sowohl zuwiderliefen, wie insbesondere auch von einer total irrigen Vorstellung von dem Injectorensystem überhaupt Zeugniss ablegten. So stellte z. B. ein namhafter Stadtbaumeister in einem grösseren Bericht an seine Behörde die Be-

[1] Officielles Gutachten der Sachverständigen-Commission des Mittelrheinischen Architecten- und Ingenieurvereins, und Gutachten des technischen Consulenten des Frankfurter Bankvereins, Herrn Ingenieur v. Haber, — beide im Jahre 1878 erstattet.

hauptung auf, die Injectorenfrage sei eine „hydrostatische" (anstatt eine hydrodynamische), und des Verfassers daraus (damals noch gar nicht veröffentlichte!) gezogene rechnerische Schlüsse seien „ganz falsch". — Einem andern städtischen Baumeister gelang es sogar, der zur Prüfung der Canalisationsfrage eingesetzten Commission die Ueberzeugung beizubringen, dass die Wirksamkeit der Injectoren nicht eine beschleunigende, sondern eine stromrückstauende sei! — ein Triumph, welcher der betreffenden Stadt Canäle gekostet hat, durch die man nahezu vierspännig fahren kann! —

Diese und ähnliche Erfahrungen machten es Verfasser klar, dass alle weiteren Anstrengungen, städtischen Vertretern vermittelst schriftlicher Verhandlungen ein Vertrauen zu dem Injectorensystem beizubringen, rein vergeblich sein würden. Seine späteren Bestrebungen beschränkten sich daher hauptsächlich darauf, einige Stadtbehörden zur Vornahme practischer Versuche behufs Beurtheilung der Anwendbarkeit zu bewegen. In der That gelang es denn auch Verfasser, in einer rheinischen Stadt einen diesbezüglichen Beschluss herbeizuführen. Er lieferte die geforderten Pläne nebst sehr ausführlichem Versuchsprogramm und glaubte schon — da der Stadtbaumeister bereits den Auftrag zur Aufstellung des Apparats und Vornahme der Versuche erhalten hatte — am Ziel angelangt zu sein. Verfasser hatte jedoch die Rechnung ohne den — schwemmsielbegeisterten Stadtbaumeister gemacht; derselbe stellte den Apparat erst nach fast zweijährigem Hinausschieben und dann mit geflissentlicher Weglassung gerade derjenigen Theile auf, die zum Beweise der Richtigkeit der Theorie unerlässlich waren. Selbstredend war auch hier ein weiteres Kämpfen um die Wahrheit vergebens.

Inzwischen aber war es unmöglich geworden, in der bisher eingenommenen abwartenden Stellung noch weiter zu verharren. Die wiederholten Besprechungen des Verfahrens mit Stadtbehörden, die vielfachen schriftlichen Auseinandersetzungen, auf welche später in officiellen Berichten Bezug genommen wurde, und die dadurch ver-

anlassten Veröffentlichungen von Seiten verschiedener Schriftsteller in der Städtereinigungsfrage, drohten Verfasser die Erlangung eines Patentes auf seine Erfindung unmöglich zu machen, und sah er sich zuletzt förmlich gezwungen, zur Sicherung seines geistigen Eigenthums ein solches anzumelden. Nachdem dieser Schritt aber einmal gethan war, musste auch gesorgt werden für die baldthunlichste Verwerthung der Erfindung durch Anwendung in der Praxis, indem die gewährte Frist des gesetzlichen Schutzes von 15 Jahren für die hier in Rede stehende Specialität eine sehr kurze ist. So musste denn auch Bedacht genommen werden auf das baldige Erbringen eines absolut unumstösslichen Beweises für die Richtigkeit des allgemeinen Princips, sollten nicht wiederum Jahre fruchtloser Discussionen dahingehen. Für städtische Behörden konnte nun dieser Beweis nicht besser erbracht werden, als durch Vorführung des Betriebes an einer grösseren Versuchsanlage, bezw. durch die sichtbare Entwickelung von Stromgeschwindigkeiten an einem Injectorenapparat, da, wie bereits erwähnt, die dem Schwemmsystem ergebenen Techniker dieser Behörden die Richtigkeit dieses Princips beharrlich in Abrede stellten.

Da indess die vorerwähnte rheinische Stadt noch immer nichts von sich hören liess, so entschloss Verfasser sich, an Herrn Geheimen Commercienrath L. Schwartzkopff, Director der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin, mit der Bitte um Aufstellung eines solchen Versuchsapparats behufs Ueberzeugung der zweifelnden städtischen Behörden zu richten. Herr Schwartzkopff, der bereits in so mannigfacher Weise sein lebhaftes Interesse an der Lösung des Problems einer hygienisch richtigen Entwässerung der Städte bethätigt hatte, kam dieser Bitte sogleich wohlwollend nach. Auch gab er Verfasser nicht nur Gelegenheit zur Vergleichung seiner Theorie mit den practischen Resultaten, sondern beauftragte einen der Ingenieure der erwähnten Gesellschaft mit der Vornahme einer Reihe von gewissen Versuchen und der zeichnerischen und rechnerischen Feststellung deren Ergebnisse.

Indem diese von einem völlig unparteiischen Techniker herrühren, so werden sie nachstehend mitgetheilt.

Die practischen Versuche.

Bei der Zusammenstellung des zu den Versuchen benutzten Apparats ging Verfasser von dem Gedanken aus, dass jedes Irregeführtwerden bezüglich der durch die Thätigkeit der Injectoren hervorgerufenen Strombeschleunigung unmöglich gemacht werden musste.

Die Einrichtung wurde daher so getroffen, dass die Leistungen gemessen werden konnten in den innerhalb gewisser Zeiträume und unter bestimmten Bedingungen thatsächlich durchgeströmten Wassermengen, nachdem die hervorgerufene Stromgeschwindigkeit eine bleibende Grösse erreicht hatte, bezw. nachdem bezüglich der sämmtlichen, diese Geschwindigkeit bedingenden Factoren der sogenannte Beharrungszustand eingetreten war; — dass ferner der Eintritt dieses Beharrungszustandes gehörig überwacht und constatirt werden konnte, und dass endlich alles dies auf hinreichend grossem Maassstabe geschah, damit die unvermeidlichen kleinen Ungenauigkeiten in der Beobachtung ohne wesentlichen Einfluss auf die Endergebnisse bleiben mussten.

Demgemäss bestand der Apparat in der Hauptsache aus einer 33,30 m langen, oberirdisch genau horizontal verlegten eisernen Muffenrohrleitung von 0,10 m Durchmesser, in welche 10 Injectoren von 0,03 m Mundstückgrösse in Abständen von 3,00 m eingebaut waren.

Ueber dieser Leitung war eine Rinne von nahezu gleicher Länge und 0,50 m Breite und Tiefe angebracht, aus welcher die Injectoren mit Wasser beliebig gespeist werden konnten. Das Speisewasser wurde denselben durch im Boden der Rinne angebrachte Oeffnungen zugeführt, die behufs genauer Regelung der ausfliessenden Mengen mit verstellbaren Kegelventilen versehen waren.

Am Kopfende der Leitung stand ein, den Anfangs-

schacht eines Bezirkscanals darstellender Kasten mit einem, behufs Vermeidung schädlicher Contraction beim Eintritt des Wassers in die Leitung, conisch erweiterten Ansatzrohr. Dieser Kasten konnte, zur Nachfüllung des von den Injectoren aus der Leitung weggesaugten Wassers, ebenfalls von der Rinne aus gespeist werden.

Die Leitung mündete in einen fächerartig breiter werdenden Trog, dessen Ueberlaufkante gleiche Höhe hatte mit dem Scheitel der Leitung, so dass diese stets volllaufend blieb und das über die Ueberlaufkante fliessende Wasser bei einer Breite von 0,90 m nur die geringe Tiefe hatte von einigen Millimetern.

Unter diesem Trog befand sich ein Kippbrett, derart eingerichtet, dass das Wasser je nach Belieben plötzlich in eines von zwei im Boden angebrachten Behältern von je 25 cbm Inhalt entlastet werden konnte.

Der eine dieser Behälter diente zur Aufnahme des von der Leitung während der Regelung der Injectorwassersäulen, bezw. des Erzielens des vorerwähnten Beharrungszustandes gelieferten Wassers. Eine neben diesem Behälter aufgestellte 6pferdige Dampfkreiselpumpe hob dieses Wasser unaufhörlich in die Speiserinne zurück, so dass, so lange der Beharrungszustand noch nicht eingetreten war, das Wasser eigentlich nur den Umlauf durch Pumpe, Speiserinne und Leitung machte. Besagter Behälter diente somit als Speisebrunnen für die Pumpe und gab Gelegenheit zu dem bewerkstelligen der Regelung der verschiedenen auf die Strömung einwirkenden Factoren, ohne dass mehr Wasser als die ursprünglich angeschaffte Menge verbraucht werden musste.

Der andere, vollkommen wasserdicht hergestellte Behälter diente zur eigentlichen Messung der während der einzelnen Versuchszeiten durchgeströmten Wassermengen. Zu diesem Behufe wurden seine Wasserstände vor Beginn und nach Beendigung der Versuche genau festgestellt und aus dem eingetretenen Niveau-Unterschied die von den Injectoren entwickelten Stromgeschwindigkeiten V nach folgender einfachen Rechnung abgeleitet:

$$V = \frac{\text{Behältergrundfläche} \times \text{Niveauunterschied}}{\text{Versuchsdauer} \times \text{Rohrleitungsquerschnitt}}.$$

Die Versuchsdauer zählte vom Augenblick des Umschaltens des vorhin erwähnten Kippbrettes nach dem Messbehälter hin bis zu dessen Wiederzurücklegen nach dem Speisebehälter.

Ferner waren an jedem Injector zwei mit Theilung versehene Wasserstandsgläser angebracht. Das eine stand direct mit der Leitung in Verbindung und diente zur Angabe der in derselben entstehenden hydrodynamischen Druckhöhen, das andere stand in Verbindung mit dem Injectorrohr und diente zur Angabe des Wasserstandes in demselben. Der untere Theil der Injectorröhren (0,20 m hoch von der Leitung ab gemessen) hatte 0,10 m Durchmesser, während der obere, 0,60 m hohe Theil, in welchem das Wasser von der Speiserinne aus hineinlief, 0,40 m Durchmesser erhielt, damit nicht die Gewalt des aus der Speiserinne herabfallenden Wassers eine, das Einhalten der betreffenden Wassersäulenhöhe erschwerenden Wellenbewegung hervorrief. In Verbindung mit den verstellbaren Kegelventilen in der Speiserinne liessen sich daher bei allen in Thätigkeit gebrachten Injectoren hydraulische Druckhöhen von 0,25 bis 0,75 m über dem Leitungswasser mit aller wünschenswerthen Genauigkeit feststellen.

Endlich führte von der Speiserinne nach dem Speisebrunnen ein Ueberlauf, damit das Wasser in ersterer eine ständige Druckhöhe über den Speiseventilen bekam und daher ein zu rascher Gang der Pumpe ohne Einfluss blieb auf die Speisung der Injectoren. Zu dem gleichen Zweck waren Speiserinne und Messbrunnen behufs Verhinderung von Wellenbewegungen des Wassers durch Winddruck mit Brettern verdeckt. Hatten die Ventile daher die einmal verlangte Einstellung erhalten, so fand eine Aenderung in den entstandenen Injectorwassersäulen nicht statt.

Die Versuchsergebnisse.

Bei der Vornahme der Versuche wurden die einzelnen Einstellungen, Ablesungen, Beobachtungen, Messungen u. s. w. stets gleichzeitig von 2 Sachverständigen ausgeführt. Im Ganzen waren dabei 5 Ingenieure und 1 Gehilfe beschäftigt; es bestand daher immer eine gegenseitige Controle bei den Beobachtungen, und gab es Differenzen, so wurde der Versuch sofort wiederholt. Alles geschah unter der Leitung des obenerwähnten, der Injectorenfrage unparteiisch gegenüber stehenden Ingenieurs, der von seinen Vorgesetzten die strenge Weisung erhalten hatte, die Versuche genau nach dem vorher sorgfältig aufgestellten Programm, sowie ohne Rücksicht auf die erzielten Ergebnisse oder angestrebten Zwecke auszuführen.

Dieses Programm umfasste, den verschieden zu beantwortenden Fragen entsprechend, vier grosse Versuchsgruppen, welche jede für sich so viele gesondert vorzunehmende Versuche bedingt hat, dass die gesammte vorgenommene Anzahl schliesslich sich auf 210 belief. Selbstverständlich ist denselben eine genaue Prüfung der Horizontalität der Leitung, sowie der richtigen Zusammenstellung des Apparats vorangegangen.

Nachstehende Zahlenergebnisse sind dem officiellen Bericht des mit dem Versuche betrauten Ingenieurs entnommen. Da jedoch Letzterer weder mit der Genesis, noch mit dem Zweck der horizontalen Canalisation bekannt war, und somit über die Bedeutung der erzielten Resultate für die Praxis nicht urtheilen konnte, so ist deren Beleuchtung von Seiten des Verfassers geschehen.

Versuchsgruppe No. 1. Zweck: Feststellung der von den Injectoren unter verschiedenen Wassersäulenhöhen, bei leerer Leitung (also im Freien) erzielten Ausspritzgeschwindigkeiten behufs Ermittelung der durch Krümmung, Reibung und Contraction bedingten Gefällsverluste. — Die Resultate waren:

Höhe der Versuchswassersäule, gemessen bis zur Achse des Injectormundstücks m	0,650	0,550	0,450	0,350
In 10 Minuten ausgespritzte Wassermenge l	1390	1326	1147	1020
Erzielte Ausspritzgeschwindigkeit, berechnet aus Menge dividirt durch Mundstückquerschnitt m	3,310	3,036	2,746	2,424
Geschwindigkeit des Wassers beim freien Fall nach $\sqrt{2gh}$ m	3,571	3,285	2,971	2,620
Resultirende Gefällsverluste durch Reibung, Krümmung und Contraction im Injector	7,5 %	7,5 %	7,5 %	7,5 %

Die zur Berechnung dieser Gefällsverluste gebräuchlichen Formeln ergeben, wenn auf die Dimensionen und Verhältnisse der Versuchsinjectoren angewendet, einen etwas höheren Procentsatz, — ein Beweis, dass die darin vorkommenden Coëfficienten wenigstens reichlich normirt sind. Dieselben Formeln aber ergeben, wenn auf die Injectoren für die Praxis angewendet, nur 1—2 pCt. an Gefällsverlusten, indem dort die Convergenz des Injectors eine viel schwächere, die Curve des Krümmers viel gelinder, und vor Allem die Ausspritzgeschwindigkeit bei wirklichem Betrieb nicht grösser als die Stromgeschwindigkeit in der Leitung ist, d. h. anstatt 3,5 m pro sec. nur 1,06 m beträgt. Somit kann dieser Posten, da es ziemlich gleichgültig, ob die Stromgeschwindigkeit in einem Abwassercanal im Allgemeinen, und bei den Canälen des Injectorensystems im Besonderen 1 cm grösser oder kleiner als 1,06 m ist, füglich vernachlässigt werden, und wäre das Ergebniss dieses Versuchs dahin zu formuliren, dass das Umsetzen des verticalen Drucks des Wassers in einem horizontalen ohne ins Gewicht fallenden Verlust stattfindet.

Versuchsgruppe No. 2. Zweck: Feststellung der durch das Einbauen der Injectoren in die Leitung entstehenden Gefällsverluste.

Dass auch die Ergebnisse dieser Versuche nur für den Versuchsapparat maassgebend sein konnten, nicht

aber geeignet waren, um daraus Schlüsse für die Verhältnisse der Praxis zu ziehen, liegt auf der Hand.

Zunächst tritt hier das Injectorrohr mit seiner ursprünglichen Lichtweite von 0,10 m, also unter Zurechnung der Metalldicke mit einer Breite von 0,116 m, in eine Leitung von ebenfalls nur 0,10 m Durchmesser ein und bildet daher, obwohl sofort nach dem Mundstück hin auf 0,04 m verjüngend, einen in das Wasser eintauchenden Sack von, dem Wasserweg gegenüber unverhältnissmässig grosser Breite, um welchen herum der Strom sich seinen Weg mit fast plötzlicher Richtungsänderung und dadurch unvermeidlich entstehender Hemmung suchen muss. In der Praxis kommen solche Missverhältnisse natürlich nicht vor. Dort stehen dem Injectorkörper Canaldurchmesser von 3—8 facher Grösse gegenüber.

Ferner erhalten in der Praxis die Injectoren, wie oben dargethan, an ihrer Vorder- und Rückseite stromführende Schnäbel, die jede schädliche und plötzliche Richtungsänderung des auftreffenden Wassers verhindern, mithin den dadurch bedingten Widerstand zu einem solchen der blossen Reibung an benetzten Flächen machen. Die Injectoren des Versuchsapparats besassen diese vortheilhafte Construction nicht. Das zuerst angefertigte Modell bezweckte allein eine Prüfung der in der Stromrichtung ausgeübten Wirksamkeit und war daher nicht mit Stromführern versehen worden. Später aber wurde mit Rücksicht auf die vorerwähnten aussergewöhnlich ungünstigen Verhältnisse es für zweckmässig erachtet, diesen Nachtheil wenigstens einigermaassen zu beseitigen, und das erste Modell dahin abgeändert so gut es eben ging. Die Injectoren erhielten keinen Stromführer an der Mundstückseite und an der Rückseite nur einen kurzen Schnabel, der zwar den Strom etwas von plötzlicher Richtungsänderung abhielt, in keinerlei Weise aber im Stande war, das Missverhältniss zwischen der Breite des eintauchenden Injectorkörpers und der Enge der Leitung aufzuheben.

Endlich hat es sich herausgestellt, dass die „stromhemmende“ Wirkung der eingebauten Injectoren gänzlich vermieden werden kann. Gerade wegen des aussergewöhnlich

grossen Einflusses, der sich beim Versuchsapparat herausstellte, wurde ein weiteres Modell angefertigt, bei welchem der eingespritzte Wasserstrahl nicht central, sondern seitlich in die Leitung eintritt, letztere somit glatt durchlaufend, ohne Einbau erhalten blieb.[1]) Bei den mit demselben vorgenommenen Versuchen zeigte es sich, dass, obschon der Strahl unter einem allerdings sehr spitzen Winkel zur Stromrichtung, immerhin aber doch seitlich auftraf, ein messbarer Unterschied zwischen der von diesem und von einem central eingeführten Strahl erzeugten und nicht von einem stromhemmenden Einbau beeinflusste Stromgeschwindigkeit nicht wahrzunehmen war. Es ist somit constatirt worden, dass nöthigenfalls die Vortheile der Injectorenthätigkeit erzielt werden können, ohne diejenigen eines ununterbrochen einbaufreien Wasserwegs in der Leitung einzubüssen, und dass daher alles, was gegnerischerseits über die „stromhemmende" Wirkung als Einwand gegen das Injectorensystem geäussert wird, hinfällig ist.

Die Bedeutung dieser Betrachtungen geht am besten aus den Versuchsergebnissen der besprochenen Injectoren des Apparats hervor. Um die Grösse ihres hemmenden Einflusses zu ermitteln, wurden die Stromgeschwindigkeiten bestimmt, welche sich in der Leitung unter dem Druck verschiedener Wasserstände in dem am Kopfende angebrachten Kasten entwickelten, und diese mit denjenigen verglichen, die sich rechnerisch für eine Leitung von gleicher Länge und Lichtweite, aber ohne den durch eingebaute Körper entstehenden Widerstand ergaben. Der Kürze halber werden wir hier nur eins der zahlreichen Resultate anführen und beleuchten.

Unter dem Drucke einer 0,50 m hohen Wassersäule am Kopfende wurde eine Stromgeschwindigkeit in der Leitung von 0,828 m pro Secunde erzeugt. Da die so geförderte Wassermenge auf Canalscheitelhöhe austrat,

[1]) Diese Modification der Injectorenanwendung ist laut erfolgter Entscheidung des Kaiserlichen Patentamtes durch das für das ganze Injectorensystem ertheilte Patent geschützt.

so ist, entsprechend dem auf S. 340 Gesagten und den darauf folgenden Berechnungen, als wirksame Druckhöhe

$$h = h_0 - \frac{D}{2},$$

hier also:

$$= 0{,}50 - 0{,}05 = 0{,}45 \text{ m}$$

in Rechnung zu ziehen.

In einer Leitung von 0,10 m Durchmesser ohne Einbau und von 33,3 m Länge erzeugt eine Druckhöhe von 0,45 m am Kopfende eine Stromgeschwindigkeit von (unter Vernachlässigung des geringen Eintrittswiderstandes)

$$V = \sqrt{\frac{19{,}62 \,.\, 0{,}45 \,.\, 0{,}1}{33{,}3 \,.\, 0{,}0236}} = 1{,}06 \text{ m per Secunde.}$$

Die am Versuchsapparat erzielte Stromgeschwindigkeit betrug aber nur 0,828 m, und um diese in einer Leitung von 0,10 m Durchmesser aber ohne Injectoreneinbau zu erzeugen, hätte letztere eine Länge haben können von:

$$L = \frac{19{,}62 \,.\, 0{,}45 \,.\, 0{,}1}{0{,}828^2 \,.\, 0{,}024802} = 51{,}92 \text{m}.$$

Somit war die durch den Einbau der Versuchsinjectoren hervorgerufene Hemmung gleich dem Reibungswiderstand auf einer Rohrlänge von

$$31{,}92 - 33{,}30 = 18{,}62 \text{ m},$$

oder, vertheilt über die 10 Injectoren, nicht weniger als 1,862 m pro Injector und für die Geschwindigkeit von 1,06 resp. 0,828 m.

Wenn daher hiermit überhaupt etwas bewiesen werden könnte, so wäre es allein die vom Verfasser bereits betonte Nothwendigkeit, entweder die Injectoren, wenn sie in die Leitung eingebaut werden, mit langen, spitz zulaufenden Stromführern zu versehen, oder sie ganz an die Peripherie, resp. ausserhalb der Leitung zu verlegen, so dass letztere einen Wasserweg von unveränderter Grösse und Form des Querschnitts erhält.

Versuchsgruppe No. 3. Zweck: Ermittelung der Wirksamkeit jedes einzelnen Injectors für sich allein ohne Mitwirkung einer Wassersäule am Canalkopfende.

Das Ergebniss war eine sehr langsame Zunahme der Geschwindigkeiten nach dem Ausflussende zu, d. h. eine mit der Nähe des Injectors zum Ausflussende in nur sehr geringem Maasse wachsende Geschwindigkeit. Dies war auch vorauszusehen. Denn der Anfang jedes Versuchs geschah, wie in der Einleitung bemerkt, stets mit einer vollstehenden Leitung, der Versuch selbst jedoch nachdem bei allen Vorgängen der Beharrungszustand eingetreten, und dieser Zustand konnte, indem der weggesaugte Theil des Kasten-Inhalts am Kopfende nicht wieder nachgefüllt wurde, für die nahe dem Ausflussende stehenden Injectoren nur die Folge haben, dass sie hinter sich eine fast ganz leergesaugte Leitung hatten und somit die Fortbewegung von Wasser nur in den kurzen Strecken ihrer Abstände vom Ausfluss geschah. Für die nach dem Kopfende zu stehenden Injectoren dagegen war die leergesaugte Strecke sehr kurz und die Strecke, welche das ausgespritzte Wasser bis zum Ausflusse hin zurücklegen musste, sehr lang. Nichtsdestoweniger war der Unterschied in den erzielten einzelnen Geschwindigkeiten kein grosser. Unter dem Drucke einer 0,60 m hohen Wassersäule erzeugte nämlich der

Injector am Ausflussende der Leitung 0,357 m p. sec.
„ „ Kopfende „ „ 0,314 „ „ „

Dass der Unterschied nicht grösser, ist ebenfalls sehr erklärlich. Der Injector am Ausflussende hatte hinter sich eine lange Leitungsstrecke, welche vor Beginn des Versuchs bis auf etwa 1 cm Wassertiefe leergesaugt worden war, und übte somit auf dieselbe, da die Leitung eine Lichtweite von 10 cm hat, eine saugende Wirkung aus von 10 — 1 = 9 cm Wasserhöhe. Dagegen betrug die vom Injector am Kopfende auf seine kurze Hinterstrecke ausgeübte Saugkraft nur etwa 2 cm Wasserhöhe. Zieht man diese Arbeitsleistungsergebnisse von den wirksamen Druckhöhen in den Injectorröhren ab, so bleibt für das Erzeugen

von Strombewegung in der Vorderstrecke für den Injector am Ausflussende weniger übrig, als für denjenigen am Kopfende, und dies compensirt grösstentheils die vorerwähnte Differenz in den Rohrlängen, deren Reibungswiderstände zu überwinden waren. Der Unterschied in den schliesslich resultirenden Geschwindigkeiten konnte daher nicht anders als gering sein.

Wäre die Strecke hinter den Injectoren durch beständige Nachfüllung im Hinterkasten bis zum Scheitel volllaufend gehalten worden, so würde wahrscheinlich gar kein Unterschied wahrnehmbar gewesen sein. Denn die soeben constatirte saugende Wirkung der Injectoren ist selbstverständlich begrenzt durch die Tiefe des Mundstückscheitels unter Wasser. Dieselbe betrug hier nur $\frac{10-3}{2} = 3{,}5$ cm. Bei einem grösseren Vacuum oder stärkeren Saugen als dieser Wasserhöhe entspricht, muss daher durch die leerstehenden Injectoren gerade soviel Luft eintreten, als nöthig ist, um das Vacuum auf diese 3,5 cm zurückzuführen. Diese Höhe ist folglich auch das Maass der Kraft, welche der Injector am Ausflussende auf seine Hinterstrecke hätte ausüben können, und dürfte für eine so kurze Strecke, wie der Versuchsapparat sie hatte, vielleicht wohl ausgereicht haben, um über ihre ganze Länge eine ebenso grosse Geschwindigkeit hervorzurufen als diejenige, welche der Injector am Kopfende, wegen der geringen Last, die er auf seiner kurzen Hinterstrecke hatte, auf der Vorderstrecke zu erzeugen im Stande gewesen wäre. Ohne genauere Anhaltspunkte über die Grösse der von diesen Versuchsinjectoren ausgeübte hemmende Wirkung lässt sich jedoch hierüber nicht gut eine rechnerische Angabe machen, und was in dieser Hinsicht unter solchen ganz abnormalen Verhältnissen und in einer Leitung von der geringen Länge von 33,3 m vor sich geht, hat für die Praxis keinen Werth.

Versuchsgruppe No. 4. Zweck: practischer Beweis der viel umstrittenen und wiederholt gänzlich in Abrede gestellten Zunahme der Stromgeschwindigkeit mit der Anzahl der thätigen Injectoren, also die Hauptfrage des ganzen Verfahrens.

Das Bedürfniss für eine solche Beschleunigung ist schon oben S. 332—335 nachgewiesen. Da mit jedem additionellen Hausanschluss auch eine entsprechende weitere Menge von ablagerungsfähigen Stoffen in die Abwasserleitung gelangt, so wächst mit der Entfernung vom Kopfende die Menge dieser Stoffe und somit die Gefahr ihres Festsetzens, Verflechtens und Verfilzens, bezw. das Bedürfniss für eine zur Verhinderung dieses Uebels genügende Wasserkraft. Ein sichtlicher Beweis dafür, dass die Stromgeschwindigkeit in der Leitung in einem stets wachsenden Verhältniss, und zwar vom Kopfende ab, zunimmt, war daher dringend geboten.

Die für das Stattfinden dieser Zunahme aufgestellte Theorie beruht, wie wir gesehen haben, auf der Erwägung, dass bei der Bestimmung der Wirksamkeit eines Injectors lediglich seine Arbeit auf der Vorderstrecke bis zum Ausflussende der Leitung in Betracht kommt, indem (wenn man aus den oben angegebenen Gründen die saugende Wirkung der Injectoren vernachlässigt) auf die Hinterstrecke keinerlei Einfluss zur Beschleunigung der Geschwindigkeit ausgeübt wird. Somit ist für die Strecke vom Kopfende bis zum Injector No. 1 blos die am Kopfende stehende Wassersäule No. 0 maassgebend. Für die Strecke zwischen den Injectoren No. 1 und No. 2 gilt lediglich die von No. 1 erzielte Beschleunigung der von der Säule No. 0 erzeugten Geschwindigkeit; — für die Strecke zwischen No. 2 und No. 3 die Beschleunigung der von den Wassersäulen No. 0 und No. 1 zusammen geschaffenen Geschwindigkeit, u. s. w., — gleichviel ob ausserdem auf der Vorderstrecke ein oder mehrere Injectoren noch thätig sind oder nicht.

Auf dieser Auffassung beruht ebenfalls, wie auf S. 342 u. ff. ausgeführt, Verfassers Berechnungsweise für die Wirksamkeit einer Anzahl von Injectoren. Diese

Wirksamkeit wird für jeden beliebigen, additionell zu einer Anzahl von bereits thätigen hinzutretenden Injector J_n dadurch bestimmt, dass man von seiner Wassersäulenhöhe h die aus der bereits vorhandenen Stromgeschwindigkeit an seiner Stelle der Leitung resultirende hydrodynamische Druckhöhe p_n abzieht und als wirksamen Druck die so gefundene Höhe h_n in die Formel einsetzt. Es ist also

$$h_n = h - p_n$$

Demgemäss wird auch die, der Summenwirkung aller n thätigen Injectoren einer Leitung entsprechende wirksame Gesammt-Wassersäulenhöhe h_s gleich sein der Summe aller auf diese Weise berechneten Einzeldruckhöhen. Mit anderen Worten

$$\begin{aligned} h_s &= h + (h - p_1) + (h - p_2) + (h - p_3) + \ldots (h - p_n) \\ &= n\,h - (p_1 + p_2 + p_3 + \ldots p_n). \end{aligned}$$

Die von irgend einem n^{ten} Injector hervorgerufene Beschleunigung v_b lässt sich also bestimmen nach der Formel

$$v_b = \frac{1}{m} \sqrt{\frac{2\,g\,(h - p_n)}{1 + \zeta + \frac{L_n\,\lambda_b}{D}}},$$

und ist die von seiner Stelle der Leitung ab herrschende vermehrte Geschwindigkeit gleich der Summe derjenigen vom vorhergehenden Injector ab plus der jetzt erzielten Beschleunigung, d. h. es ist

$$v_n = v_{n-1} + v_{b_n}.$$

Die Summenwirkung V_s ist demnach gleich der zuerst erzielten Geschwindigkeit v plus der Summe aller Beschleunigungen v_b, d h. es ist

$$V_s = v + v_{b_1} + v_{b_2} + v_{b_3} + \ldots\ldots v_{b_n},$$

oder, nach Einsetzung der Einzelwerthe und den zulässigen Zusammenziehungen,

$$V_s = \frac{n\sqrt{2g}}{m} \sqrt{\frac{nh - (p_1 + p_2 + p_3 + \ldots p_n)}{1 + \zeta + \frac{L_n\,\lambda_s}{D}}}$$

Wenden wir diese Formel auf den Versuchsapparat

an für die gleichzeitige Thätigkeit aller 10 Injectoren mit Wassersäulen von 0,60 m Höhe.

Zunächst ist

$$n = 10;\ m = \frac{D^2}{d^2} = \frac{100}{9} = 11{,}111;\ 1 + \zeta = 1{,}17$$

$$L_n = L_{10} = 3\ \text{m};\ p_1 + p_2 + p_3 + \ldots p_{10} = 5{,}181\ \text{m}.$$

Setzen wir diese Werthe ein, so erhalten wir

$$V_{1 + \cdots 10} = \frac{10\sqrt{19{,}62}}{11{,}111}\sqrt{\frac{10\,(0{,}600 - 0{,}05) - 5{,}181}{1{,}17 + \frac{3\,.\,0{,}021723}{0{,}10}}}$$

$$= 1{,}668\ \text{m p. sec.}$$

Mit diesem rechnerischen Resultat stimmt das Endergebniss eines Versuchs practisch genau überein, welchen Verfasser behufs Lieferung des thatsächlichen Beweises für die Richtigkeit selbst angestellt hat.

Nachfolgende Tabelle zeigt die durch die gleichzeitige Thätigkeit von 1, 2, 3 u. s. w. bis 10 Injectoren bei einer 0,600 m hohen Wassersäule erzielten Geschwindigkeiten.

Anzahl der vom Kopfende ab in gleichzeitige Thätigkeit gebrachten Injectoren	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Geschwindigkeit Meter pro Secunde	0,314	0,519	0,682	0,833	0,963	1,071	1,223	1,309	1,461	1,666

Ein besserer Beweis für die Richtigkeit der von Verfasser für dieses Princip aufgestellten Behauptung kann wohl kaum erbracht werden. Hier liegt die Thatsache vor, dass die in einem horizontalen Canal von einem Injector erzeugte Anfangsgeschwindigkeit von 0,314 m durch das additionelle Inwirkungtreten von 9 weiteren Injectoren auf 1,666 m per Secunde, also das **5,3 fache** gesteigert wurde, trotz der ausserordentlich ungünstigen Verhältnisse in Bezug auf Reibungs- und Stosswiderstände durch den Einbau der Injectoren in diesem kleinen Rohrcanal.

Durch dieses Ergebniss wurden nicht nur weitere Versuche zur Feststellung der Wirksamkeit aller 10 Injectoren bei verschiedenen Druckhöhen, sondern auch solche mit verschiedenen Gruppirungen von thätigen und nichtthätigen Injectoren überflüssig, indem die Richtigkeit der oben formulirten allgemeinen Regel, die hierdurch geprüft werden sollte, durch das erzielte Ergebniss völlig bestätigt worden war.

Des Interesses halber stellte Verfasser indessen doch eine Reihe von solchen Versuchen mit Gruppen von vereinzelt thätigen Injectoren an. Die erzielten Endgeschwindigkeiten mit einer Wassersäule von h = 0,600 m waren:

No. der thätigen Injectoren	1 u. 8	3 u. 8	1,5 u. 8	2,6 u. 9	3,7 u. 10
Geschwindigkeit Meter pro Secunde	0,617	0,628	0,811	0,855	0,898

Die Berechnung nach der in Rede stehenden allgemeinen Regel ergiebt, was ein Jeder für sich ermitteln kann, die nämlichen Resultate, und dies bestätigt abermals die Richtigkeit besagter Regel.

Dass Verfasser hier hinweist auf selbst vorgenommene Versuche, anstatt auf diejenigen, welche der obenerwähnte Ingenieur anstellte, hat seinen Grund darin, dass Letzterer dieselben irrigerweise vom Leitungs-Ausflussende, anstatt vom Kopfende aus angefangen hat, und somit für alle Einzelgeschwindigkeiten an den Injectoren Resultate erhielt, die ein richtiges Bild von demjenigen, was geprüft werden sollte, nicht gestatteten.[1])

Selbstverständlich stimmten die Endgeschwindigkeiten mit denjenigen des Verfassers und somit auch mit der Berechnung überein.

[1]) Dieser Irrthum ist ebenfalls nur dem schon auf S. 378 erwähnten Umstande zuzuschreiben, dass der Herr Ingenieur den Beweiszweck der Versuche nicht kannte. Sein Bericht spricht daher nur von den Leistungen des Versuchsapparats ohne Bezugnahme auf deren Bedeutung für die Canalisationsfrage.

Für die Wirksamkeit der 10 Injectoren unter 0,60 m Druckhöhe war das:

Versuchsergebniss des	Ingenieurs	1,677 m	pro	Sec.	
„ „	Verfassers	1,666 „	„	„	
Rechnungsergebniss „	„	1,668 „	„	„	

Damit war aber hinsichtlich der sonst in Betracht kommenden Geschwindigkeiten nichts erwiesen, denn gleiche Resultate konnten in beiden Fällen nicht erzielt werden.

Wird, unter Beibehalt einer ständigen Wassersäulenhöhe (z. B. von 0,60 m), von den 10 Injectoren zuerst der nächst dem Ausflussende stehende Injector, also No. 10, und darnach No. 9 in Thätigkeit gebracht, so bleibt von der Wassersäulenhöhe des No. 10 nur so viel für das Beschleunigen des durch No. 9 erzeugten Stroms wirksam, als nicht durch den hydrodynamischen Druck des No. 9 aufgehoben, bezw. vernichtet worden ist, und das Gleiche ist mit dem additionellen in Thätigkeit kommen von jedem weiter nach dem Kopfende hin stehenden Injector der Fall. Es wird daher durch dieses Vorgehen naturgemäss die Arbeitsleistung von jedem früher in Thätigkeit gebrachten Injector verringert, anstatt unverändert gelassen, wie dies der Fall ist, wenn man, vom Kopfende anfangend, die Injectoren den einen nach dem anderen in Thätigkeit bringt; und es findet bei dem Ausflussende anfangend die Beschleunigung nur dadurch statt, dass jeder additionell in Thätigkeit kommende Injector mehr Kraft abgiebt, als er von den vor ihm stehenden Injectoren unwirksam macht.

Aus diesem theilweisen unwirksam werden erklärt sich auch die Erscheinung, dass durch die gleichzeitige Thätigkeit von z. B. No. 10 und No. 9 weniger Wasser zum Ablauf gelangt, als die Summe der von beiden, wenn allein arbeitend, gelieferten Mengen ergiebt.

Ein mit dem Zweck des Injectorensystems nicht vertrauter Techniker könnte, indem er denselben lediglich in dem Ableiten von Wasser sucht, dieses Ergebniss für ein s e h r u n g ü n s t i g e s halten. Wie sehr irrig solches

wäre, liegt auf der Hand. Im Gegensatz zum üblichen Canalbau besteht besagter Zweck in erster Linie in dem Hervorrufen von canalwandreinhaltenden Kräften und zwar von solchen, die mit der Anzahl der von den Canalkopfenden ab in Thätigkeit tretenden Hausanschluss-Injectoren zunehmen, — und wir haben an zahlreichen Beispielen der Rechnung und der Versuche uns überzeugt, dass dieser Zweck voll und ganz erreicht wird. So lange aber dies der Fall, kommt auch so viel Wasser zum Ablauf, als überhaupt erforderlich; — Alles was darüber, ist vom Uebel. — Je geringer die Wassermenge, durch welche die verlangte Wirksamkeit hervorgerufen wird, desto grösser der Vortheil, indem damit die zu einer kräftigen Spülung erzielte Thätigkeit von längerer Dauer ist.

In Wirklichkeit geht übrigens, wie die Verhältnisse liegen, der Ablauf des Wassers viel rascher vor sich als erwünscht erscheinen könnte; — auf alle Fälle aber nicht zu langsam. Dies geht schon hervor aus einer Vergleichung der durch die erzielte Stromgeschwindigkeit in den Rohrcanälen von der practischen Grösse abgeführten Mengen mit dem Wasserverbrauch einer städtischen Bevölkerung. Letzterer würde nur bei einer sehr reichlichen Wasserversorgung zur Aufrechterhaltung der für die Reinhaltung der Canäle erforderlichen Stromgeschwindigkeitsdauer ausreichen, wenn nicht das Mundstück der Injectoren thunlichst klein gemacht wäre, so dass zwar der erforderliche Druck ausgeübt wird, aber doch nicht mehr Wasser zum Ablauf kommt als gerade nöthig. Aus diesem Grunde ist für den Fall eines sehr spärlichen Wasserverbrauchs die Einschaltung des auf S. 365 erwähnten Gefässes in den Closetfallröhren vorgesehen, welches umkippt und sich entleert, sobald eine genügende Wassermenge sich angesammelt hat.

Die Schlussfolgerung: „es sei ein Nachtheil, dass durch das in Thätigkeit gelangen eines Injectors die Arbeitsleistung aller näher dem Ausflussende stehenden Injectoren in dem Fördern von Wasser geringer wird", wäre daher durchaus falsch. Gerade das Gegentheil ist

der Fall, und es erhellt dies, sobald man die Versuchsergebnisse beurtheilt nach deren Bedeutung für die Bedürfnisse der actuellen Praxis.

Verfasser zieht die besondere Aufmerksamkeit hierauf, weil eine solche irrige Schlussfolgerung nicht nur bereits gezogen worden ist — natürlich zum Schaden Derjenigen, die dem betreffenden Berichterstatter vertrauten, — sondern auch noch wiederholt zu erwarten steht.

Die Herstellungskosten des beschriebenen Versuchsapparats fallen für eine Stadt, die über die Ausgabe von Hunderttausenden für Canalisationswerke zu entscheiden hat, so wenig ins Gewicht, dass angesichts des lebhaften Interesses, welches die Injectorenfrage wachgerufen, voraussichtlich bald mehrere Städte zur Vornahme von Versuchen durch ihre eigenen Techniker sich entschliessen werden. Es ist daher mit der Möglichkeit Rechnung zu halten, dass Letztere die vom Injectorensystem angestrebten Zwecke entweder nicht kennen oder (wie bei dem Apparat in der früher erwähnten rheinischen Stadt der Fall) gänzlich unbeachtet lassen. Dass man von Solchen wohl eine wahrheitsgetreue Mittheilung der Versuchsergebnisse, nicht aber richtige, zielbewusste Schlussfolgerungen erwarten kann, liegt auf der Hand. Vielmehr muss man sich, ausser auf Hervorhebung von vermeintlichen „Nachtheilen“, auf allerlei ganz unzutreffende Einwände, wie z. B. bezüglich der „hemmenden Wirkung“ durch den Einbau der Injectoren in die verhältnissmässig enge Leitung des Versuchsapparats gefasst machen.

Was nun die Versuchsergebnisse anbelangt, die von dem mehrerwähnten Ingenieur erzielt wurden, so bestätigen sie, wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht, voll und ganz die Voraussetzungen und Behauptungen des Verfassers, wie auch hinsichtlich der erreichten Endgeschwindigkeiten gleichfalls die vom Verfasser rechnerisch und durch Versuche ermittelten Zahlen.

Versuchsreihen am Ausflussende beginnend:

Injectoren		Erzielte Geschwindigkeit in Meter p. Sec. bei Wassersäulen von			
thätig No.	Anzahl	0,600 m	0,500 m	0,400 m	0,300 m
10	1	0,357	0,325	0,270	0,259
10 — 9	2	0,595	0,584	0,509	0,400
10 — 8	3	0,925	0,887	0,747	0,622
10 — 7	4	1,169	1,114	0,920	0,790
10 — 6	5	1,374	1.244	1,093	0,909
10 — 5	6	1,525	1,407	1,244	1.028
10 — 4	7	1,634	1,461	1,277	1,082
10 — 3	8	1,675	1,515	1,298	1,142
10 — 2	9	1,675	1,532	1,352	1,158
10 — 1	10	1,677	1,547	1,407	1,179

Auch hier wurde also wiederum bei allen Druckhöhen eine ganz beträchtliche Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit constatirt; sie betrug

$$\frac{1,677}{0,357} = \frac{1,547}{0,325} = \frac{1.407}{0,270} = \frac{1,179}{0,259} = \text{rund das } \mathbf{5fache!}$$

Den Grund für die etwas höheren Anfangsgeschwindigkeiten im Verhältniss zu den vom Verfasser beobachteten, haben wir bereits auf S. 383 erörtert.

Eine Vergleichung der Ergebnisse dieser Tabelle mit denjenigen des Verfassers ist zulässig, weil letzterer dieselbe dadurch möglich gemacht, dass er gerade zu diesem Zwecke seine Versuche, wie der betreffende Ingenieur es gethan, ohne Nachfüllung des Kastens am Kopfende, sowie mit einer Kopfendegeschwindigkeit Null, vorgenommen hat.

In nachstehender Fig. 14 ist diese Vergleichung für die beiden Versuche mit 0,60 m Wassersäulenhöhe veranschaulicht.

Die vollausgezogene Linie A-B, construirt aus der Verbindung der von Verfasser ermittelten Geschwindigkeitsordinaten S. 387, giebt ein wirklich richtiges Bild der an

jeder Injectoreinlaufstelle der ganzen Leitung gebildeten Geschwindigkeit, sowie auch von den von jedem einzelnen und von Gruppen von Injectoren hervorgerufenen Endgeschwindigkeiten.

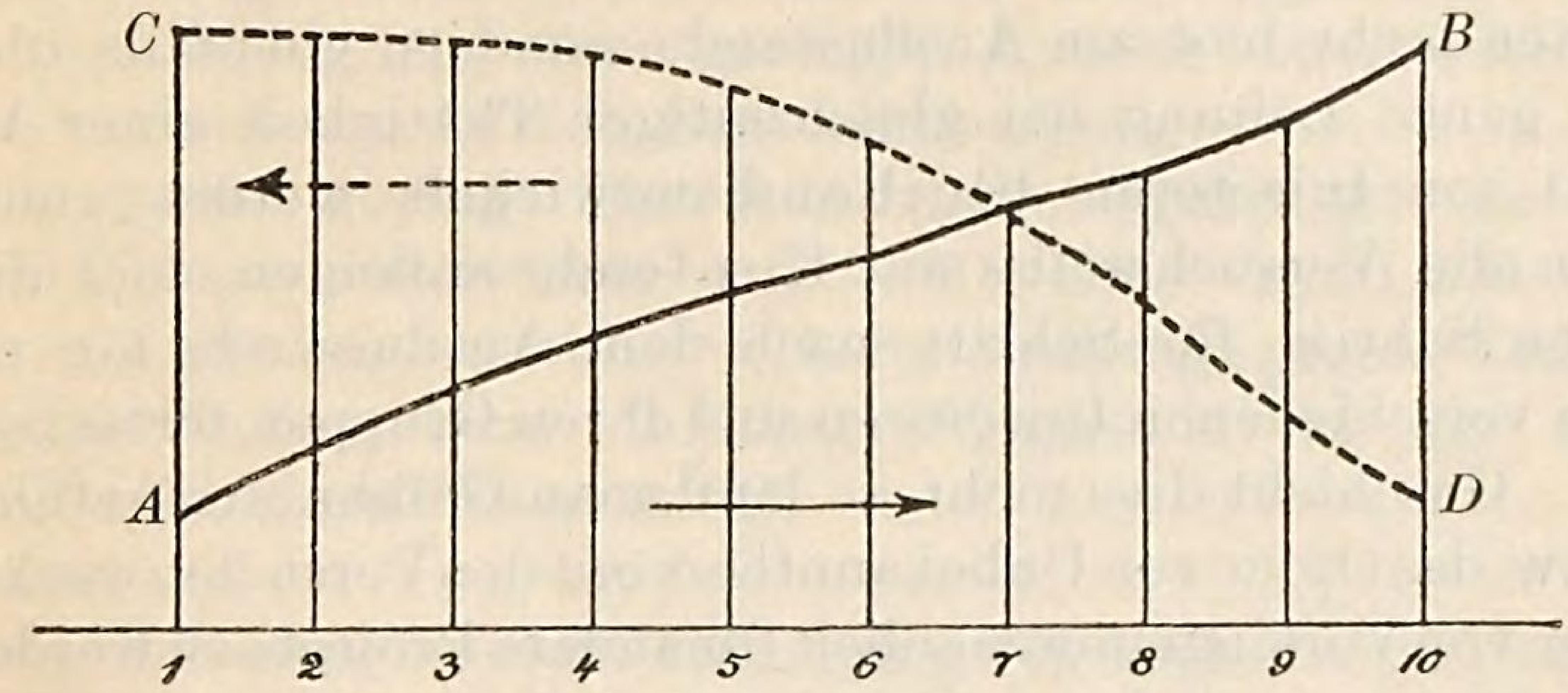


Fig. 14.

Dass die Linie A-B so beträchtlich von der theoretisch ermittelten (siehe Fig. 10 S. 344) abweicht, d. h. so sehr viel günstigere Ergebnisse nachweist, hat wohl seinen Grund in der auf S. 380 erwähnten, behufs Anbringung eines stromführenden Schnabels an der Rückseite des Injectors vorgenommenen Umänderung des vorhandenen Modells. Bei dieser Umänderung wurde nämlich der Einfachheit halber die Stelle, an der der Schnabel aufsitzt, mit Cement ausgefüllt, und dass das wegspülen des Cements und die dadurch entstandene ungleiche Grösse des Durchflussprofils Unregelmässigkeiten in der Zunahme der Stromgeschwindigkeiten ergab, liegt auf der Hand. Es wird jedoch hierdurch die Thatsache dieser „Zunahme" auf keinerlei Weise berührt, und das ist hier die Hauptsache. Die stetig aufsteigende Linie A-B steht in scharfem Contrast zu der horizontalen Linie A-D, welche in Gefällscanälen von den Geschwindigkeiten bei constantem Wasserstand gebildet werden würde.

Die punktirte Linie C-D, gebildet aus den Zahlen der Tabelle, giebt lediglich die von 1, 2, 3 etc. thätigen Injectoren jeweilig am Ausflussende hervorgerufenen Geschwindigkeiten und nicht zugleich auch das Anwachsen der Geschwindigkeiten in der Richtung des Stromes, sowie

die oben besprochene Verminderung der Einzelleistungen zufolge des Inthätigkeittretens der Injectoren nach dieser Reihenfolge. Besagte Linie C-D giebt daher weder dasjenige an, was man wissen will, noch ist sie ein richtiges Bild der Vorgänge. Um zu ermitteln, welche Geschwindigkeiten nicht blos am Ausflussende, sondern ebenfalls über die ganze Leitung bei gleichzeitiger Thätigkeit einer Anzahl von Injectoren bleibend entwickelt werden, muss man die Versuchsreihe am Kopfende anfangen, und dieselbe Schritt für Schritt nach dem Ausflussende hin mit den verschiedenen Injectoren und ihren Gruppen fortsetzen.

Geschieht dies nicht, so läuft man Gefahr, irregeführt, bezw. das Opfer von Unbekanntheit mit den Versuchszwecken oder von Voreingenommenheit für andere Projecte zu werden. Verfährt man indessen in der von Verfasser eingeschlagenen Weise, so ermittelt man, ohne mehr Untersuchungen nöthig zu haben, mit einem Male Alles, worauf es bei der Injectorenfrage schliesslich ankommt, und kann sich viel Kosten und Mühen sparen.

Aus diesem Grunde hat auch Verfasser, nach gefundener Uebereinstimmung der practischen Ergebnisse mit seiner Theorie, die so viel umstrittene Frage der summirenden Wirksamkeit einer Anzahl gleichzeitig thätiger Injectoren als vollständig zu Gunsten seiner Theorie erledigt betrachtet.

Schluss.

Die vorstehenden Erörterungen dürften in ihrer Gesammtheit wohl eine zuverlässige Beantwortung der Frage gestatten, inwieweit das Injectorenverfahren für die Praxis Empfehlung verdient.

Als Beispiel ist eine ideale Stadt mit nur ungünstigen örtlichen Verhältnissen gewählt worden, nämlich

a) ein vollständig horizontales Terrain, mithin in allen Richtungen die Nothwendigkeit für künstlich zu schaffende Bewegkraft zur Erzeugung von

Stromgeschwindigkeit, sowie die Nothwendigkeit des schliesslichen Hebens der abgeleiteten Wassermassen bis wenigstens zur Terrainhöhe;

b) nur rechtwinkelige Strassenkreuzungen, mithin nirgends diagonal laufende Richtungen für die Erlangung einer geringen Anzahl von Reservoirs und von kurzen Centralleitungen;

c) eine geringe Bevölkerungsdichtigkeit (314 ha bebaute Stadtfläche mit 75 600 Ew. = rund 209 Ew. pro ha), mithin verhältnissmässig grosse Canallängen, bezw. Reibungswiderstände für die vorhandene Wasserkraft.

Ungeachtet dieser Vereinigung von höchst ungünstigen Momenten erheischt eine horizontale Canalisation für die Hauseffluvien einer Stadt von der oben angegebenen Grösse, wie ziffermässig nachgewiesen, einen Durchschnittstiefbau unter die Cote der Canalkopfenden von nur 0,14 m und eine durchschnittliche Canalgrösse von nur 0,18 m Durchmesser, während die Länge der einzelnen ununterbrochenen Canalstrecken nirgends mehr als 300 m und die erzeugte Endstromgeschwindigkeit nie weniger als 1,065 m pro Secunde beträgt.

Es sind dies für den Canalisationstechniker vier sehr beredt sprechende Zahlen, und dass dieselben unter gleichen Ortsverhältnissen durch die übliche Canalisationspraxis nicht zu erzielen sein werden, erhellt, wie schon ausführlich dargethan, sobald man die Frage prüft. Der Durchschnittstiefbau unter die Canalanfänge und die durchschnittliche Canalgrösse werden sehr bedeutend grösser, die einzelnen Canalstrecken bedeutend länger, und was die Stromgeschwindigkeit anbelangt, so betrachtet die Schwemmcanaltechnik in der Regel schon 0,60 m p. Sec. — immer horizontales Terrain vorausgesetzt — für eine grosse Errungenschaft.

Auch bezüglich des Betriebes steht das horizontale System viel vortheilhafter da. Zunächst vermeidet es Kraftverluste durch Wasserverzettelung. Bei der üblichen Sielanlage übt das stossweise zum Ablauf gelangen von

einigen Litern Wasser einen nennenswerthen Einfluss auf die Reinhaltung der Leitungen nicht aus; das Wasser vertheilt sich und verläuft ohne zur Druckausübung Gelegenheit zu erhalten. Bei dem horizontalen System ist solches Vertheilen und Verlaufen nicht möglich. Das Wasser sammelt sich in engen aufrechtstehenden (Injectorstand-) Röhren, so dass die nämlichen wenigen Liter zur Bildung von beträchtlichen Wassersäulen ausreichen, die ihren Druck wegen der verhältnissmässig kurzen Canalstrecken mit grossem Vortheil geltend machen können.

Ein weiterer Vortheil ist die Zunahme der Stromgeschwindigkeiten mit dem Wachsen des Bedürfnisses als Mittel zur Verhütung von Ablagerungen; d. h. die grossen Geschwindigkeiten gelangen nur da zur Entstehung, wo sie nöthig sind, so dass auch in dieser Hinsicht Wasserkraftverluste vermieden werden.

Direct aus diesen Vortheilen geht für das horizontale System der weitere ganz ausserordentlich hohe Vortheil hervor, dass man nunmehr zur Reinhaltung der Canäle keine Menschenarbeit mehr nöthig hat, indem tagtäglich ganz automatisch durch die Entwickelung von Stromgeschwindigkeit dasjenige geschieht, was in den üblichen Sielen des Schwemmsystems nur durch besondere, von aussen herbeigeschaffte Arbeitskräfte stattfinden kann. Es wird durch den automatisch sich einstellenden Strom jedes bleibende Festsetzen und Verfilzen von Ablagerungen verhindert. Hiermit verfällt auch die Nothwendigkeit, die Canäle mit Extra-Spülvorkehrungen, wie Stauthüren, Wasserkammern u. s. w., oder mit Eingangs-, Licht- und Luftschachten für Canalräumer zu versehen; — d. h. es werden sowohl im Bau als auch im Betriebe ansehnliche Summen erspart.

Das Hauptverdienst des horizontalen Systems besteht jedoch in sanitären Errungenschaften, um derentwillen die Gesammteinrichtung auch getroffen wurde. Das Verfahren ermöglicht nicht nur die Anlage eines in allen seinen zugehörigen Theilen von der Stadtluft abgeschlossenen Canalnetzes, sondern auch die regelmässige Lufterneuerung in diesen Theilen, mit Inbegriff der Hausleitungen und Fall-

röhren, — sowie die Verbrennung (Vernichtung) aller etwa entwickelten Gase und der in diesen enthaltenen Organismen. Auch ist es möglich geworden, das Oeffnen der Einsteigschachte an den Reservoirs vorzunehmen, ohne irgend welche Verunreinigung der Stadtluft befürchten zu müssen.

Freilich sind diese grossen Vortheile nicht ganz umsonst erreichbar. Es sind damit mehrere Ausgaben verknüpft, die sonst nicht zu machen sein würden, nämlich: für eine Vacuumleitung von der gleichen Länge wie die Centralleitung; — für eine Anzahl Reservoirs mit Pulsometereinrichtungen und für Extrabewegkraft zum wiederholten Wasserheben. Wir haben aber gesehen, dass diese Anforderungen für ein Weichbild von 314 ha Terrainfläche unter den ungünstigsten Verhältnissen nur die Anlagekosten von einer 5700 m langen Vacuumleitung bedingen, sowie von 31 Pulsometerreservoirs und von 5 Extra-Pferdekräften für Wasserhebung und Ventilation.

Wird nun auch für dies Alles sehr liberal gerechnet (z. B. ein grosser Durchmesser für die Vacuumleitung behufs Erlangung geringer Vacuumgraddifferenzen auf der Strecke, — hohe Anschaffungskosten für die Reservoirs etc. etc.), so erhält man damit noch immer nicht annähernd die Summe, die dadurch erspart wird, dass das horizontale System in seiner Gesammtheit eine so geringe Canal-Durchschnittsgrösse und Tieflage erheischt.

Was die Injectoren selber anbelangt, so üben dieselben auf die Kostenfrage nur einen sehr geringen Einfluss aus. Für das Weichbild des Beispiels wurde auf 2000 Häuser gerechnet, und schliessen sich, wie wir gesehen haben, je 2 Häuser an 1 Injector an. Es giebt daher 1000 Injectoren, von welchen

$$\frac{34\,000 \text{ m Bezirkscanäle}}{39\,700 \text{ m gesammte Canallänge}} = 86\,\% = 860 \text{ Stück}$$

ein Standrohr von 0,40 m Höhe, während die 1000 — 860 = 140 Stück ein Standrohr von 1,06 m Höhe erhalten. Hierzu kommt für den in die Leitung eingebauten eigentlichen Injectortheil, sowie für einen Flantschansatz auf dem Standrohr eine entwickelte Injectorrohrlänge von

durchschnittlich 0,50 m. Es handelt sich hier also im Ganzen um

$$860 \,.\, 0{,}4 + 140 \,.\, 1{,}06 + 1000 \,.\, 0{,}5 = 992 \text{ m}$$

Rohr von 0,10 m Durchmesser. Dass dies den gesammten Canalisationskosten gegenüber so gut wie gar nicht ins Gewicht fällt, bedarf der weiteren Erörterung nicht.

Aber selbst angenommen, es würden durch diese verschiedenen Zuthaten die durch geringere Grössen und Tieflage der Leitungen erzielten Ersparnisse wieder völlig ausgeglichen, so bleibt immer noch die sehr beträchtliche Summe erspart, die sonst behufs Reinigung der Canäle an Einrichtungen für deren Lüftung, Beleuchtung und Betretung verausgabt werden muss.

Ausserdem bleibt der unermessliche Vortheil der sanitären Richtigkeit der gesammten Anlage — insoweit dabei jede Verunreinigung der Stadtluft unmöglich geworden — gänzlich unberührt, — ein Vortheil, der, wie schon im Eingange bemerkt, seitens der Vertreter aller sonstigen Canalsysteme dadurch beredte Anerkennung findet, dass sie Ausgaben für eine wirksame Canalventilation, wie gross sie auch sein mögen, als durchaus selbstverständlich ansehen.

Hiermit glaubt Verfasser den Beweis geliefert zu haben, dass das horizontale Verfahren nicht blos in sanitärer und technischer, sondern auch in finanzieller Beziehung allen Gefälls-Canalsystemen weit überlegen ist.

Mit Bezug auf die Wahl eines Verfahrens, wie des beschriebenen überhaupt, sind noch einige Momente zu erwähnen.

Es ist bis hierher wiederholt hervorgehoben worden, dass das horizontale System ausschliesslich die Ableitung der Hauseffluvien (also der Closetstoffe, des Wasch- und Küchenspülichts und des verbrauchten Wassers im Allgemeinen) bezweckt, mithin das Regenwasser ausschliesst.

Hierbei waren die folgenden drei Erwägungen maassgebend.

Erstens giebt es eine grosse Anzahl nicht canalisirter Städte, welche ihre Closetstoffe vermittelst der sogenannten „Abfuhr“ beseitigen, während die Ableitung des Haus- und Regenwassers vermittelst Strassenrinnen erfolgt, welche im Laufe der Zeit zu einem ziemlich gut zusammenwirkenden Ganzen sich ausgebildet haben. Wenn in solchen Städten die Behörden auf verbesserte sanitäre Einrichtungen andringen, so bezieht sich dies in weitaus den meisten Fällen lediglich auf die Beseitigung der Fäcalien. Man sieht ein, dass das bestehende Abfuhrverfahren sich mit den erhöhten Ansprüchen der heutigen Cultur und mit dem berechtigten Abscheu vor allem Ekelerregenden nicht länger vertragen lässt, sowie wegen der grossen Kosten der dabei geleisteten Menschen- und Pferdearbeit sehr theuer ist, und wünscht daher für die Fäcalien eine unterirdische Ableitung, wie sie z B. von des Verfassers pneumatischem System bewerkstelligt wird. Rein vergebliche Mühe aber ist es, die Behörden solcher Städte von der Nothwendigkeit einer Canalisation für Haus- und Regenwasser überzeugen zu wollen. Dieselben können nicht einsehen, weshalb die „schönen Rinnen“, die so lange zur Zufriedenheit Aller funktionirt und bei jedem schweren Niederschlag kräftig gespült werden, mithin sich selbst rein (!) halten, auf einmal nichts mehr taugen sollten und durch kostspielige unterirdische Leitungen ersetzt werden müssen. Höchstens wird bezüglich der Ableitung des Küchenspülichts eine Verbesserung gewünscht, namentlich von Stadtbehörden, die zugeben, dass das Faulen von Speiseresten etc. in den offenen Strassenrinnen sanitär unzulässig ist. Hinsichtlich des Regenwassers aber wird die oberirdische Ableitung um keinen Preis aufgegeben, — der tout-à-un seul égout-Techniker mag dieselbe noch so empfehlen und als unerlässlich hinstellen.

Zweitens ist in den seltensten Fällen die unterirdische Regenwasserableitung eine wirkliche Nothwendigkeit. Sie wird nur von der tout-à-un seul égout-Schule, aber ganz zu unrecht so hingestellt. Wie sehr dies der Fall, erhellt

aus den ihrerseits für diese angebliche Nothwendigkeit angeführten Argumenten. Sogar bei nur flüchtigem Lesen ihrer Ausführungen erfährt man schon, wie diese auf handgreiflicher Verkennung der thatsächlichen einschlägigen Verhältnisse aufgebaut sind, und wird es einem bald klar, dass es dieser Schule nicht zu thun ist um die eigentliche Ableitung, sondern vielmehr um die Gewinnung des Regenwassers als Mittel zum Abschwemmen der anderen sonst schwer in Bewegung zu haltenden Stoffe in ihren nach einem fehlerhaften Princip gebauten Canälen. Daher auch, dass diese Schule, wenn man ihr schliesslich die unterirdische Regenwasserableitung gewährt, nicht hören will von hierfür zu bauenden gesonderten Canälen, und wenn die gemeinschaftliche Ableitung der Hauseffluvien mit dem Regenwasser nicht gestattet wird, der oberirdischen Ableitung des letzteren eifrig das Wort redet. Auf ihre Aussage kann man sich mithin in der Frage ob „oberirdisch oder unterirdisch" nicht sonderlich verlassen, und empfiehlt es sich, diese von Fall zu Fall selbstständig zu prüfen.

Verfasser richtet sich zu diesem Zwecke immer in erster Reihe an die betreffenden Interessenten selber, d. h. an die Einwohner, resp ihre behördliche Vertretung, um zu ermitteln, ob die bis dahin bestandene oberirdische Ableitung thatsächlich Misshelligkeiten herbeigeführt hat, und untersucht im bejahenden Falle (der niemals bedingungslos ist) inwiefern diese direct den eigentlichen Niederschlägen zuzuschreiben sind. In der Regel stellt es sich heraus, dass der mangelhafte Strassenbau schuld, und dass durch einfache Aenderungen dem abzuhelfen ist. Alsdann erachtet Verfasser es für seine Pflicht, auf die mit der unterirdischen Ableitung verknüpften Schwierigkeiten aufmerksam zu machen, nämlich:

> dass die Anlage eines, zur rechtzeitigen Bewältigung von heftigem Gewitterregen und Wolkenbrüchen genügend grossen Canals practisch unausführbar ist; — dass man sich begnügen muss mit der Annahme von irgend einer Niederschlagsgrösse

als Maximum, und dass, wenn diese Grösse überschritten wird, eine Strassenüberfluthung erfolgt, ebensogut, als wenn der Canal nicht da wäre; — dass kein Canal so angelegt werden kann, dass das Regenwasser sofort in demselben zum Ablauf kommt, dass daher die Strassen, ob canalisirt oder nicht, bei Regenwetter nass und sogar sehr nass sind, und somit eine trockene Strasse bei Regenwetter ein unerreichbares Ideal ist; — dass eine Regenwassercanalisation die Durchnässung des Fussgängers nicht verhindert, dass alle Welt dies weiss und daher bei schwereren Niederschlägen sich von der Strasse flüchtet und erst dann wieder hervorwagt, wenn der Regen nachgelassen; — und endlich, dass, wenn letzteres eingetreten, bei richtigem Strassenbau in den meisten Fällen von dem gefallenen Regen genug verdunsten und in den Boden versickern kann, um die Strassen ebenso nass oder so trocken zu lassen, als ob dieselben eine Abwässerung nach unterirdischen Canälen besässen.

Es sind dies alles Sätze, deren Richtigkeit ein unparteiischer Fachmann nicht bestreiten wird. Die aus denselben zu ziehenden Schlüsse gehen dahin, dass die Vortheile einer unterirdischen Regenableitung sehr gering sind, sehr wenigen Leuten zu statten kommen und alsdann sehr theuer bezahlt werden müssen.

Schlägt diese Argumentation nicht durch, oder ist wegen besonderer örtlichen Verhältnisse eine unterirdische Regenableitung wirklich unabweisbar nöthig, so ist dieselbe stets gesondert vorzunehmen.

Bis vor zwei Jahren empfahl Verfasser in solchen Fällen, die dafür anzulegenden Canäle gleichzeitig auch für die Ableitung des verbrauchten Hauswassers dienen zu lassen, nachdem dasselbe vermittelst eines besonderen Gitterrostes an den Küchenausgüssen etc. von allen schwebenden Stoffen befreit worden war, — jedoch unter allen Umständen die Closetstoffe auszuschliessen. Die

hierfür in verschiedenen Schriften aufgeführten Gründe gipfelten in Folgendem:

Wenn in der betreffenden Wohnung keine infectiöse Krankheit, wie Cholera, Typhus oder dergleichen herrscht, so besteht der schädliche Theil der von dem Hauswasser ausgeschiedenen schwebenden Stoffe in den fäulnissfähigen Speiseresten. Werden diese in frischem Zustande von dem Wasser abgesondert, und kommt dasselbe ebenfalls in frischem Zustande in die Canäle zum Ablauf, so kann eine schädliche oder bedenkliche Verunreinigung der Flüsse nicht eintreten. Das Gleiche gilt, wenn für die prompte Beseitigung der Closetstoffe und Hauseffluvien Sorge getragen, für das von den Strassen abfliessende Regenwasser, indem dasselbe sich alsdann in nichts Wesentlichem von dem von jedem Acker oder den Landstrassen des platten Landes zum Ablauf gelangenden Wasser unterscheidet.

Strassenschlamm enthält nach wiederholten Untersuchungen nur etwa $^1/_3$ pCt. Stickstoff, sowie einige Spuren von Phosphorsäure und Kali, und besteht in der Hauptsache aus dem Abreibsel der Strassendecke und der von der Umgegend in die Stadt führenden Landstrassen, mithin aus Sand, Lehm u. dgl., — besitzt daher keinen landwirthschaftlichen Werth. Es liegt somit umsoweniger ein Grund vor, Strassenschlamm von den öffentlichen Gewässern fernzuhalten, als die von einer Stadt gelieferte Menge im Vergleich mit derjenigen, welche von den Feldern und Bergen abgeschwemmt wird, nur sehr gering ist, und daher die freie Entlastung dieses geringen Theils in die Flüsse etc. keinen merklich ungünstigen Einfluss auf dieselben ausüben kann.*)

Indem Verfasser demgemäss empfahl, die erwähnten Wasser ohne Weiteres den Flüssen zu übergeben und nur in ganz unvermeidlichen Fällen (z. B. bei kleinen, in ihrem späteren Lauf zur Trinkwasserentnahme benutzten

*) NB. Selbstverständlich ist hier nur von den in die Canäle gelangenden, nicht in den Strassengullies zurückgehaltenen Schlammmassen die Rede.

Gebirgsflüssen) einer vorherigen Reinigung in automatisch arbeitenden Coaksfilteranlagen zu unterziehen, rieth er ebenfalls zur Wahl der kürzesten Strecken nach dem betreffenden Wasserlauf, damit das vorhandene Gefälle zur Erzeugung von grosser Stromgeschwindigkeit bei Anwendung von kleinen Canalquerschnitten verwerthet werde.

Selbstverständlich hatte diese Verwerthung womöglich durch treppenförmige Längenprofile zu geschehen, indem alsdann eine Anzahl kurzer Canalstrecken mit jedesmaliger eigenen freien Vorfluth geschaffen wurden, und daher eine Wassersäule in den Abstufungsschachten von nur wenigen Centimetern Höhe (mithin ein sehr geringer Regenfall) schon genügt, um die nöthige Stromgeschwindigkeit zu erzeugen. Kommt hierzu noch die beschleunigende Wirkung der Gullieinlauf-Injectoren, so erhält man Geschwindigkeiten, die Alles mit sich fortreissen und daher alle Extra- Spül- und Reinigungseinrichtungen entbehrlich machen, ohne dass in der Regel die im Handel vorkommende Canalrohrgrösse von 0,60 m Durchmesser überschritten zu werden braucht. Sind z. B. die einzelnen Strecken 100 m lang und die Abstufungen 0,30 m hoch, so reicht diese Grösse schon hin zur Ableitung von 5 mm Regenfallhöhe pro Stunde = 50 cbm pro ha einer bebauten Fläche von 20 ha.

Im Vergleich mit den Nothauslässen der Schwemmcanalisation, die doch nur verkappte Einrichtungen zur directen Einleitung der Jauche in die Flüsse sind und überall an den grösseren Sammelcanälen angebracht werden, welche besagtes Schwemmmittel nicht mehr bedürfen, — hat Verfassers Regenableitung den schwerwiegenden Vortheil, dass die Flüsse nicht mit Fäcalstoffen verunreinigt werden, und dass die Canäle selbst, indem sie stets volllaufend bleiben, bei Trockenwetter nicht Fäulnissproducte von zurückgebliebenen Schlammmassen in die Atmosphäre entsenden können.

Demgemäss bestand Verfassers Canalisationssystem bis vor zwei Jahren aus zwei Leitungen: die eine für die Closetstoffe, die andere für die Hauswasser und, wenn

deren unterirdische Ableitung unumgänglich nöthig, Regenwasser.

Die Sonderung geschah, wie schon in so vielen Schriften dargethan, wenn von den sanitären Motiven abgesehen wird, im Interesse des Stadtsäckels. Werden die Fäcalien mit nicht mehr Wasser als der geringen, erfahrungsgemäss in den guten Waterclosets verbrauchten Spülmenge von 4 bis 5 l pro Kopf und Tag verdünnt, so bleibt es noch practisch ausführbar, die Düngeringredienzen vermittelst Verdampfung des Wassergehaltes auf rentable Weise in einen lagerfähigen Streudünger zu verwandeln. Der Gewinn aus dem Verkauf dieses Düngers reicht hin — je nach der Dichtigkeit der betreffenden Bevölkerung — zur nahezu gänzlichen oder mehr als gänzlichen Verzinsung des Baucapitals der gesammten Canalisation.

In den letzten 2 Jahren hat obiges Programm eine kleine Aenderung erfahren. Bekanntlich ist es dem Chemiker Professor Dr. Petri in Berlin gelungen, sämmtliche in fäcalhaltiger Jauche schwebend vorkommenden, sowie ungefähr die Hälfte der in gelöster Form vorkommenden Düngeringredienzen vermittelst einer geringen Menge billiger Zusätze zu präcipitiren und darnach die andere Hälfte der gelösten Stoffe vermittelst Absorption von dem Wasser abzuscheiden. Letzteres ist alsdann practisch rein (auch microbenfrei), und was immer es an Stickstoff, Phosphorsäure etc. enthielt, ist in der schliesslich gewonnenen Trockensubstanz zu finden. Ferner wird der verbrauchte Absorbens selber als Dünger dieser Substanz beigemischt, und der regelmässige Betrieb dieses Reinigungsverfahrens hat ergeben, dass die Kosten der Zusätze plus derjenigen der Absorbentia nur etwa 55 bis 60 Pfennige pro Kopf und Jahr betragen. Ausserdem sind die erforderlichen Apparate sehr einfach und erheischen zu ihrer Bedienung, selbst in grösseren Städten, nur eine geringe Anzahl gewöhnlicher Arbeiter. — Da es nicht anging, diese wissenschaftliche Errungenschaft zu ignoriren, so hat Verfasser auch nicht gesäumt, dieselbe für die Zwecke einer rationellen Städteentwässerung nutzbar zu machen.

Die Art und Weise dieser Nutzbarmachung erhellt am besten aus nachstehender Darstellung des abgeänderten Programms:

1. Für Städte, deren Behörden nur eine Verbesserung in den Einrichtungen zur Beseitigung der Fäcalien, nicht aber des Haus- und Regenwassers für nöthig erachten (indem entweder die Strassenrinnen oder vorhandene Canäle dafür dienen sollen), ist das pneumatische Röhrennetz bestimmt, und zwar in Verbindung mit einer der zwei zu demselben gehörigen Arten zur Verwerthung der Fäcalien, nämlich entweder Transport des flüssigen Düngers pro Rohrleitung nach städtischen Ländereien und Ackerbau in städtischer Regie, — oder Streudüngerbereitung durch Verdampfung des Wassergehalts und Pulverisirung der Trockensubstanz.

In diesem Falle giebt es also nur eine Leitung.

2. Für Städte, deren Behörden eine verbesserte Beseitigung der Fäcalien und des Hauswassers, nicht aber des Regenwassers für nöthig erachten, ist nur allein die in dieser Abhandlung beschriebene horizontale Canalisation bestimmt, da, angesichts der unzweifelhaft guten Wirksamkeit des Petrischen Reinigungsverfahrens, kein Grund mehr vorliegt, die Fäcalien getrennt von dem Hauswasser abzuleiten. Durch diese Combination des Petri'schen Verfahrens mit der horizontalen Canalisation wird die pneumatische Rohrleitung also gänzlich überflüssig; der Dünger wird nach wie vor in lagerfähiger Form, aber auf erheblich billigere Weise gewonnen. Andererseits erfordert das Canalnetz keinen grossen Kostenaufwand, indem es in der Hauptsache aus glasirten Thonröhren von kleinen Durchmessern besteht, während die Biegsamkeit der so construirten Leitungen der Verunreinigung des Bodens vorbeugt, die sonst wegen Rissen und Brüchen zu befürchten ist.

Also auch in diesem Falle giebt es nur eine Leitung.

3. Für Städte, deren Behörden ausser verbesserten Einrichtungen zur Entfernung von Fäcalien und Hauswasser noch eine unterirdische Regenwasserableitung für nöthig halten, ist für letztere, neben der unter 2 erwähnten Anordnung, eine gesonderte Canalisation bestimmt, und zwar womöglich mit directer Einleitung in die öffentlichen Wasserläufe. Unter keinen Umständen aber werden Regenwasser mit Fäcalien und Hauswasser gemeinschaftlich abgeleitet, und zwar weil solches sich nicht lohnt, bezw. viel zu theuer ist. Gering wie die Menge der im Strassenschlamm vorhandenen Trockensubstanz im Vergleich mit derjenigen ist, die von den Chausseen und Aeckern des platten Landes den Flüssen zuströmt, so ist dies doch keineswegs im Vergleich mit derjenigen der Fäcalstoffe der Fall. Nie ist sie geringer, häufig doppelt so gross, und in verkehrsreichen Städten beträgt sie oft das 4 bis 5fache. Eine gemeinschaftliche Ableitung und nachherige Reinigung durch Präcipitation resultirt deshalb in einer Entwerthung der erhaltenen Düngeringredienzen durch die Anwesenheit von absolut werthloser, resp. in der Gewinnung einer unverkäuflichen Waare gegen einen Kostenaufwand, der angesichts dieses Umstandes als ein sehr beträchtlicher angesehen werden muss. Werden die Düngeringredienzen der Hauseffluvien jedoch gesondert gehalten, so kann, da nunmehr auch die Speisereste erhalten bleiben, der Gewinn um so eher zur Verzinsung und Tilgung der gesammten Canalisationsbauschuld ausreichen, als die Kosten der Regenwasserableitung, wegen der durch das Injectorenverfahren erzielten Ersparnisse, weniger gross sind als sonst.

Also nur in diesem Falle giebt es zwei Leitungen.

4. Die Untergrundentwässerung, wenn für nöthig be-

funden, erfolgt nach wie vor durch in die Grundstücke (Höfe, Gärten etc.) verlegte kleine Drainrohrleitungen, die sich, wie die Hausleitungen, in die Strassencanäle ergiessen. Die Strassen entlang werden keine solchen Leitungen gelegt, denn der Nutzen wäre klein, die Ausgabe aber gross.

Die von Verfasser an seinem Canalisationssystem vorgenommene Aenderung besteht sonach im grossen Ganzen darin, dass dasselbe jetzt in mehr Fällen wie früher nur eine Leitung anstatt zwei Leitungen umfasst.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass die in dieser Abhandlung beschriebene horizontale Canalisation in Verbindung mit dem Injectorenverfahren als Anordnung keineswegs die einzige, sondern nur die nächstliegende und für ungünstige örtliche Verhältnisse sicherlich die vortheilhafteste ist. Ausserdem sind natürlich noch andere Combinationen möglich, von welchen die eine mehr für ein unregelmässig-wellenförmiges, die andere für ein regelmässig abfallendes, wieder eine andere für ein terrassenförmiges Terrain sich eignen wird u. s. w., — Combinationen, die sich hauptsächlich in der Anzahl oder vielleicht dem gänzlichen Wegfall der Reservoirs von einander unterscheiden. Die Wahl einer derselben ist aber lediglich eine Frage der Anpassung an das betreffende Terrain, so dass die Richtigkeit oder Anwendbarkeit der entwickelten Theorien in keinerlei Weise davon betroffen wird.

Charles T. Liernur.

Das System der horizontalen Canalisation

nochmals besprochen von

Ingenieur L. Hajnis in Prag.

Mit Bezug auf die in diesen Blättern veröffentlichte Besprechung meiner „Historisch-critischen Studien über das Liernursystem" ersuche ich folgenden rein sachlichen Gegenbemerkungen im „Archiv" freundlich Raum gönnen zu wollen.

Zunächst sei es mir gestattet zu bemerken, dass ich sowohl dem genannten Systeme, dessen Entwickelung ich seit einer Reihe von Jahren mit Interesse verfolge, als auch Herrn Liernur vollständig objectiv gegenüberstehe und in meinem Urtheile von keinerlei persönlichen Neigungen oder vorgefassten Meinungen beeinflusst werde. Ich bin kein grundsätzlicher Gegner des pneumatischen Fäcalientransportes, ebensowenig wie ich ein bedingungsloser Anhänger des Schwemmsystemes oder irgend eines anderen Systemes bin. Mein Bestreben geht dahin, mir bei jedem Systeme eine klare Vorstellung von seinem Wesen, seinen Vor- und Nachtheilen zu bilden, und von diesem Standpunkte aus habe ich auch stets das Liernursystem betrachtet. Meine diesbezüglichen Ansichten habe ich in obengenannter Brochure dargelegt. Ich bin selbstverständlich nicht unfehlbar und werde, wenn eines Besseren belehrt, gerne meinen Irrthum eingestehen. Uebrigens glaube ich mich überall, wo es sich nicht um streng beweisbare Sätze handelt, mit der gebührenden Reserve (? die Red.) ausgesprochen zu haben. Wenn ich

mir in der Injectorenfrage keine solche Reserve auferlegt, sondern mein Urtheil in entscheidender Form ausgesprochen habe, so geschah dies in der Ueberzeugung, dass es sich hier um Dinge handelt, bei welchen das Beweismaterial genau abgewogen und ein verlässlicher Schluss daraus mit Sicherheit gezogen werden kann.

Diese Ueberzeugung hege ich auch heute noch, so sehr ich es auch bedauere, dadurch in die unliebsame Nothwendigkeit versetzt zu sein, Herrn Liernur als Gegner entgegentreten zu müssen. Ich brauche jedoch wohl kaum zu versichern, dass diese Gegnerschaft eine rein sachliche, sich nur auf die vorliegende Frage beschränkende und vor allem keine persönliche Gegnerschaft ist.

Anmerkung der Redaction. Nach obiger Einleitung geht Herr Hajnis zur Sache über mit Ausführungen und Betrachtungen, die er in der Erwartung eines unverkürzten Abdrucks in diesen Blättern niederschrieb. Hiergegen hatten wir, so lange der literarische Anstand nicht verletzt und etwas wirklich Lehrreiches zu Tage gefördert wurde, nichts einzuwenden. Auch hielten wir gerne unsere Anfangs bereitwillig zugesagte Aufnahme nach Lesung der Abhandlung noch aufrecht, da es nur billig schien, Herrn Hajnis selbst erklären zu lassen, wie er wegen eines Meinungsunterschieds in abstract technischen Dingen dazu kam, die anders Denkenden in seinen „Historisch-critischen Studien" ohne Weiteres der „scandalösen Unwissenheit", „groben Unkenntniss", des „groben Mangels an physikalischer Bildung" etc. zu bezichtigen. In unserer Beleuchtung („Archiv" IV) dieser Ausfälle konnten wir uns, ohne irgendwie auf die wissenschaftliche Seite der Frage einzugehen, mit dem kurzen Nachweis begnügen, dass Herr Hajnis nicht uns, sondern nur sich selber geschadet hatte, und blieben gern bereit, seine etwaige Erwiderung aufzunehmen. — Der Herr Verleger war jedoch anderer Meinung, wie aus folgender Zuschrift hervorgeht:

R. v. Decker's Verlag, G. Schenck.
Berlin (S.W. 19), den 30. März 1887.
Jerusalemerstr. 56.

An die
Redaction des „Archiv für rationelle Städteentwässerung"
Herrn Capitain C. T. Liernur,
hier.

Mit Bezug auf die Abhandlung des Herrn Hajnis müssen wir zu unserm Bedauern bemerken, dass wir aus geschäftlichen Rücksichten nicht in der Lage sind, den von Ihnen gewünschten vollständigen Ab-

druck derselben zu bewilligen. Was der Herr Verfasser jetzt zur Entschuldigung der im vorigen Heft Ihres „Archivs" zutreffend beleuchteten literarischen Unziemlichkeiten seiner Schrift „Historisch-kritische Studien etc." anführt, hat offenbar nur für ihn selbst Interesse, nicht aber für den Leser. Allein hinsichtlich der Argumente für seine von der Ihrigen abweichenden Ansicht über die Sache selbst stimmen wir mit Ihnen darin vollkommen überein, dass es nützlich wäre, dieselben dem Leser in geeigneter Weise zu unterbreiten und ihn dadurch in die Lage zu setzen, sich ein eigenes Urtheil in der Frage zu bilden. Wir reichen Ihnen daher das Manuscript mit dem Ersuchen zurück, die diesbezüglichen Argumente herauszusuchen und, unter gleichzeitiger Hinzufügung der Ihrerseits zur Aufklärung etwa nothwendig erscheinenden Commentare, als ein zusammenhängendes Ganzes in druckfertige Form zu bringen.

Hochachtungsvoll ergebenst
(gez.) R. v. Decker's Verlag
G. Schenck,
Königl. Hofbuchhändler.

Diese Forderung konnten wir nicht anders als richtig anerkennen, und zwar um so eher, als Herr Hajnis nicht nur in seiner obigen Einleitung, sondern auch brieflich uns wiederholt erklärt hat, es sei ihm lediglich um eine Klarstellung der wissenschaftlichen Richtigkeit in der angeregten Frage zu thun. Angesichts dieser Erklärungen nehmen wir auch gerne an, dass es nicht in seiner Absicht lag, uns eine abermalige Erwägung der in seinen „Studien" aufgestellten, durch so viele Bemerkungen persönlicher Art völlig ungeniessbar gemachten Behauptungen zuzumuthen. Solches wäre, nachdem dieselben, lediglich dieser Bemerkungen wegen, zurückgewiesen worden sind, gleichbedeutend mit dem Bestreben gewesen, aufs Neue zu schmähen, und stünde mit seiner gegenwärtigen rein objectiven Stellung in Widerspruch. Wir halten uns daher lediglich an den sachlichen Theil der jetzt vorliegenden Abhandlung und zweifeln nicht, dass dies auch seinen Wünschen entspricht.

Indem wir hiermit ohne Weiteres auf die uns gestellte Aufgabe eingehen, erwähnen wir zunächst folgende Bemerkung, welche Herr Hajnis am Schlusse seines Aufsatzes macht:

„Ich habe in Bezug auf die Injectoren genau angeführt, gegen welche Behauptungen mein Urtheil gerichtet war. Ich darf daher wohl verlangen, dass auch die Beantwortung meiner Critik sich streng an jene Sätze hält. Die fraglichen Behauptungen können richtig oder falsch

sein; sind sie richtig, so ist dies zu beweisen, sind sie falsch, so ist dies anzuerkennen.

Nun, hierzu wird, was die unsererseits aufgestellten Sätze oder Behauptungen anbelangt, Herrn Hajnis schon durch die zu Anfang dieses Hefts stehende Abhandlung über „Horizontale Canalisation“ die beste Gelegenheit geboten. Das derselben zu Grunde gelegte Princip der Wirksamkeit der Injectoren ist darin ausführlich besprochen und dessen Richtigkeit unter Hinweis auf Ergebnisse sowohl von practischen Versuchen als auch von streng rechnerischer Logik dargethan. Das, was Herr Hajnis hier verlangt, ist somit bereits in ausreichendster Weise erfüllt.

Anders steht es mit den von ihm zu Gunsten seiner Ansicht aufgestellten Sätzen. Fühlte er sich schon in seinen „Historisch-critischen Studien“ auf Grund seiner eigenen Bewandertheit in dieser Frage zu der im Archiv IV abgedruckten Bemerkung berechtigt, dass

„es sich bei den Injectoren keineswegs um schwierige Probleme ... sondern um ganz einfache, primitive, längst bekannte und unbezweifelte Grundwahrheiten handelt, deren Kenntniss das A-B-C einer physikalischen Bildung ausmacht; — und dass wir in diesen Anfangsgründen grobe Unkenntniss an den Tag gelegt hätten u. s w. ...“

so ist er jetzt seiner Sache so sicher, dass er die eigene Auffassung in folgende These zusammenfasst:

„Wenn in ein horizontales Rohr (Gefällshöhe Null) hundert Injectoren von je 0,6 m Druckhöhe münden, so entspricht, bei gleichzeitiger Thätigkeit aller Injectoren, die Ausflussgeschwindigkeit ... nur dem Druck **eines** Injectors, also einer Gefällshöhe von nur 0,6 m entsprechend.“

Diese These illustrirt er im weiteren Verlauf seiner Abhandlung mit der Behauptung, dass:

„durch ein horizontales Rohr von 150 mm Durchmesser mit hundert je 0,5 m hohen, 10 m von einander entfernten Injectoren circa 6,5 l pro Secunde, — durch ein gleiches Rohr mit einem Gefälle von $\frac{0.5}{10} = {}^1/_{20}$ aber etwa 44,5 l abfliessen.“

Ein Missverstehen ist hier nicht möglich.

Erstens ignorirt Herr Hajnis jede summirende Wirksamkeit einer Anzahl gleichzeitig thätiger Injectoren.

Zweitens lässt er in seiner These die beiden Hauptfactoren zur Berechnung der von ihm zugegebenen Wirksamkeit dieses „einen“ Injectors von den 100 gänzlich ausser Betracht, nämlich seine Entfernung vom

Canalausflussende und das Verhältniss seines Mundstückquerschnitts zum Canalquerschnitt, und lässt in seiner Illustration nur vermuthen, dass dieselbe sich auf den letzten der 100 thätigen Injectoren bezieht, ohne zu sagen, weshalb gerade dieser gewählt wird, oder welche Rolle besagtes Querschnittsverhältniss spielt. Eine rechnerische Prüfung ist hier also ausgeschlossen.

Dass aber seine Auffassung von den in Rede stehenden „ganz einfachen, allgemein bekannten und unbezweifelten Grundwahrheiten" unmöglich richtig sein kann, dass vielmehr Alles — ausser von der Druckhöhe — von der Anzahl der Injectoren, ihrer Mundstückgrösse und ihren Abständen vom Ausflussende der Leitung abhängt, werden wir kurz nachweisen.

Die von dem Druck einer Wassersäule von der Höhe h in einem horizontalen Rohr von dem Durchmesser D und der Länge L erzeugte Stromgeschwindigkeit v lässt sich, was Herr Hajnis wohl nicht wird bestreiten wollen, bestimmen nach der bekannten allgemeinen Formel

$$v = \sqrt{\frac{2g\,h}{1 + \zeta + \frac{L\lambda}{D}}}\,.$$

Dass nun in dieser Gleichung die Länge L, resp. der Abstand des betreffenden thätigen Injectors — was immer Herr Hajnis sich darunter auch vorstellen mag — doch auf alle Fälle maassgebend ist für die zu erwartende Geschwindigkeit, so lange nämlich, wie hier angenommen werden muss, alle sonstigen Factoren mit Ausnahme von λ unverändert bleiben, und dass daher, je nach der Grösse von L, ganz enorme Differenzen sich ergeben, erhellt am besten aus der Anwendung dieser Formel auf das von Herrn Hajnis selbst gewählte Beispiel.

Angenommen, es stehe auf seinem 1000 m langen Rohr von 0,15 m Durchmesser mit den 100 Injectoren von je 0,5 m Wassersäulenhöhe der erste Injector ganz am Kopfende, also 1000 m, der hundertste aber nur 5 m vom Ausflussende entfernt, so würde, wenn wir der Einfachheit halber hier vorläufig den Mundstückdurchmesser d = D setzen, und ferner alle saugende Wirkung ausser Betracht lassen, die vom ersten Injector entwickelte Stromgeschwindigkeit sein

$$v_1 = \sqrt{\frac{19{,}62 \,.\, 0{,}5}{1{,}455 + \frac{1000 \,.\, 0{,}035568}{0{,}15}}} = 0{,}203 \text{ m p. sec.},$$

während der hundertste Injector eine solche entwickeln würde von

$$v_{100} = \sqrt{\frac{19{,}62 \,.\, 0{,}5}{1{,}455 + \frac{5 \,.\, 0{,}0208725}{0{,}15}}} = 2{,}135 \text{ m p. sec.},$$

oder $10^1/_2$ mal mehr. In dem einen Fall würden also 3,6 l, in dem andern 37,9 l in der Secunde abgeführt werden, und geht es daher zunächst für Herrn Hajnis nicht an, dass er in seiner These die Frage offen lässt, welcher von den 100 Injectoren die von ihm zugegebene Wirksamkeit ausübt.

Viel schlimmer verhält es sich jedoch mit Bezug auf seine Stellung zur Summirungsfrage. Herr Hajnis hat sich überhaupt keine klare Vorstellung von der Sache gemacht. Nehmen wir an, es sei einer (gleichgültig welcher) der 100 Injectoren seines Beispiels in Thätigkeit, und erzeuge eine gewisse, seinem Abstand vom Ausflussende entsprechende Stromgeschwindigkeit in der Leitung. Was findet statt, wenn ein zweiter Injector in Thätigkeit tritt? Nach der Auffassung des Herrn Hajnis muss alsdann entweder No. 1 sofort aufhören einen Druck auf das Canalwasser auszuüben, oder No. 2 niemals damit anfangen. Offenbar ist das Eine so unmöglich wie das Andere. Steht No. 2 näher zum Ausflussende als No. 1, so wird er von seiner Einlaufstelle ab die von No. 1 bereits erzeugte Stromgeschwindigkeit vermehren, ohne auf letzteren oder auf die Strecke 1—2 irgend welchen Einfluss (wenn von der saugenden Wirkung abgesehen wird) auszuüben. Steht No. 2 weiter vom Ausflussende ab als No. 1, so wird allerdings der von ihm ausgeübte hydrodynamische Druck einen Theil der Druckhöhe von No. 1 aufheben resp. vernichten; der übrigbleibende, nicht unwirksam gemachte Theil desselben aber wird jedenfalls die von No. 2 erzeugte Geschwindigkeit vergrössern. Ein anderes Ergebniss ist für den Fachmann nicht denkbar, und was für 2 Injectoren zutrifft, gilt für jede andere Zahl.

Sollte Herr Hajnis etwa denken, dass unsere Auffassung nur ein Ergebniss der besonderen, von uns befolgten Rechnungsweise sei, und dass, wenn man die rechnerische Argumentation nicht vom Canalkopfende, sondern vom Ausflussende anfängt, sich ein Resultat in seinem Sinne ergeben würde, so wäre er gleichfalls im Irrthum. Wir bemerken dabei, dass besagte Argumentation nur befolgt worden ist, weil dieselbe die Summirung auf die einfachste Art und gleichläufig mit der Stromrichtung beweist.

Dass beide Rechnungsmethoden das gleiche Endresultat ergeben, geht aus folgendem Beispiel hervor: Nehmen wir an, es handele sich um einen horizontalen Rohrcanal von 45 m Länge und 0,15 m Durchmesser, und dass derselbe in 3 Strecken von je 15 m Länge vertheilt wäre, mithin, ausser dem Anfangsschacht am Kopfende, 2 Injectoren in gleichen Abständen von 15 m von einander habe. Die Mundstückweite der Letzteren betrage 0,07 m.

Geschieht das Inwirkungtreten der drei Wassersäulen

der Reihe nach vom Kopfende ab, so ergiebt sich, wenn wir mit

v_o die von der Säule No. 0 des Anfangsschachts bewirkte Stromgeschwindigkeit, mit

v_{b_1} die von dem wirksamen Theil der Injectorsäule No. 1 bewirkte Beschleunigung von v_o, und mit

v_{b_2} die von dem wirksamen Theil der Injectorsäule No. 2 bewirkte Beschleunigung von v_1 resp. $v_o + v_{b_1}$

bezeichnen, das Folgende:

$$v_o = \sqrt{\frac{19,62 \,.\, 0,15 \,.\, 0,525}{45 \,.\, 0,022964}} = 1,220 \text{ m}$$

$$v_{b_1} = 0,37226 \sqrt{\frac{0,177}{30 \,.\, 0,039273}} = 0,144 \text{ m}$$

$$v_{b_2} = 0,37226 \sqrt{\frac{0,312}{15 \,.\, 0,031681}} = 0,301 \text{ m},$$

und daher

$$V_s = v_o + v_{b_1} + v_{b_2} = \overline{1,665 \text{ m}} \text{ p. Sec.}$$

Den Eintrittswiderstand $1 + \zeta$ haben wir hier zur Vereinfachung der Rechnung und weil derselbe thatsächlich nur wenig grösser als 1 ist, vernachlässigt.

Im Uebrigen verweisen wir bezüglich der Entstehung des Coefficienten 0,37226 etc. auf S. 343 dieses Hefts. Die Werthe für h_1 und h_2 wurden nach Bestimmung der dynamischen Drucke p_1 und p_2 gefunden.

Nun für die Richtigkeit der umgekehrten Argumentation.

Tritt zuerst die Injectorsäule No. 2 am Ausflussende in Wirkung, so erhalten wir

$$v_2 = 0,37226 \sqrt{\frac{0,525}{15 \,.\, 0,0292}} = 0,407 \text{ m.}$$

Zufolge dieser Thätigkeit entsteht, eine saugende Wirkung hinter Injector No. 2, welche eine Niveausenkung unter dem Canalscheitel am Injector No. 1 verursacht, die $p_1 = 0,049$ m beträgt. Diese Senkung entspricht, wenn der weggesaugte Inhalt stets vom Kopfende ab ergänzt wird, einer Geschwindigkeitsmehrleistung des Injectors No. 2 von 0,101 m p. Sec., so dass wir alsdann haben

$$v_2 = 0,407 + 0,101 = 0,508 \text{ m.}$$

Wir erhalten ferner

$$v_1 = 0,37226 \sqrt{\frac{0,525}{30 \,.\, 0,032453}} = 0,273 \text{ m.}$$

Dementsprechend entsteht am Kopfendeschacht eine Depression von

$$p_o = 0,037 \text{ m},$$

was einer Geschwindigkeitsmehrleistung des Injectors No. 1 entspricht von 0,055 m. Es ist alsdann

$$v_1 = 0{,}273 + 0{,}055 = 0{,}328 \text{ m},$$

und daher

$$v_2 + v_1 = 0{,}508 + 0{,}328 = 0{,}836 \text{ m}.$$

Hieraus berechnet sich die Gesammt-Depression am Kopfendeschacht mit

$$p_o = \frac{0{,}024748 \,.\, 0{,}836^2 \,.\, 45}{19{,}62 \,.\, 0{,}15} = 0{,}264 \text{ m},$$

es ist also

$$\begin{aligned} h_o &= 0{,}600 - (0{,}264 + 0{,}075) \\ &= 0{,}261 \text{ m}, \end{aligned}$$

und somit

$$v_o = \sqrt{\frac{19{,}62 \,.\, 0{,}15 \,.\, 0{,}261}{45 \,.\, 0{,}024792}} = 0{,}829 \text{ m}.$$

Wir erhalten daher als Summe der effectiven Geschwindigkeiten

$$\begin{aligned} V_s &= v_2 + v_1 + v_o \\ &= 0{,}508 + 0{,}328 + 0{,}829 = 1{,}665 \text{ m p. Sec.}, \end{aligned}$$

was mit dem Resultat der umgekehrten Rechnungsweise genau übereinstimmt.

Die Wirksamkeit einer Anzahl gleichzeitig thätiger Injectoren ist daher immer eine summirende und wird rechnerisch durch die Beziehung

$$V_s = v_1 + v_2 + v_3 + \ldots\ldots v_n,$$

zeichnerisch durch eine parabolische Curve mit den Ordinaten v_1, v_2, v_3 u. s. w. dargestellt.

Berücksichtigt man, dass diese summirende Wirksamkeit nicht anders, als hier angegeben, ausgedrückt werden kann, indem die von jedem additionell hinzutretenden Injector zu gewärtigende Strombeschleunigung abhängig ist von der durch die bereits thätige Injectorengruppe hervorgerufenen Stromgeschwindigkeit und dem daraus an der Stelle dieses neu hinzutretenden Injectors sich ergebenden hydrodynamischen Druck, — dass somit die Berechnung dieser Summenwirkung die Anwendung von nur für den Fachmann verständlichen Formeln bedingt, — so dürfte es wohl auch begreiflich werden, weshalb in der, lediglich für Laien bestimmten Schrift „Rationelle Städteentwässerung" (1883) jeder verwirrende Hinweis auf solche Formeln vermieden und diese Summirung durch einfache Zahlen, so gut es eben ging, dargestellt wurde. Dass Herr Hajnis hierüber gestrauchelt, kommt einerseits daher, dass er die Schrift,

trotz der gegentheiligen Erklärungen des Verfassers, für Fachmänner bestimmt glaubte, andererseits, dass er sich in dem von einer Anzahl gleichzeitig thätiger Injectoren unter einander ausgeübten Einfluss grundsätzlich geirrt hat.

Irren ist aber menschlich. Niemand wird es einfallen, Herrn Hajnis deswegen kränkende Vorwürfe zu machen — auch dann nicht, wenn er Andersdenkende der „scandalösen Unwissenheit" u. s. w. bezichtigt. — Ausserdem ist er im Vergleich zu manchen seiner Fachgenossen, die nicht weniger autoritativ zur Sache auftreten, insofern im Vortheil, als er von 100 gleichzeitig thätigen Injectoren wenigstens einen wirksam sein lässt, während seine Mitkämpfer selbst dies kleine Zugeständniss nicht machen wollen!

Gerne erkennen wir dieses Verdienst an, und lassen nunmehr Herrn Hajnis, mit Umgehung aller seiner Rückblicke auf die früheren Aeusserungen, weiter reden.

Nach Allem, was ich in meiner Critik über die Wirkungsweise der Injectoren gesagt habe, dürfte ich es wohl für überflüssig halten, mich noch weiter über die sogenannte „sanitäre" Bestimmung dieser Apparate zu verbreiten. (Anm. d. Red. Ueber die sanitäre Seite der Frage — den Hauptzweck des ganzen horizontalen Systems — sagt Herr Hajnis in seinen „historisch-critischen Studien" auch nicht ein einziges Wort, weder pro noch contra!). Da jedoch Herr Liernur hierin einen Mangel an Objectivität erblickt, so will ich auch dieser Frage hier nachträglich einige Zeilen widmen.

Vielleicht ist es nicht unnütz, wenn ich die Bemerkung vorausschicke, dass die Liernur'schen stufenförmigen Canäle, dort wo sie sich an die verticalen Rohrstücke anschliessen, ein derartig geformtes Mundstück besitzen, dass das horizontale Rohr stets vollständig gefüllt bleiben muss. In dieser Eigenschaft soll ein grosser hygienischer Vortheil liegen, der alle Ventilation unnöthig macht und die Entwickelung schädlicher Sielgase (Anm. d. Red. Sollte wohl heissen: Das Ausgestossenwerden von in Fäulnissstoffen erzeugten Micro-Organismen) verhindert. Herr Liernur giebt selbst zu, dass die Frage der Schädlichkeit der Sielgase heute eine offene ist (Anm. d. Red. Nicht aber die der besagten Microben), und er hätte hinzusetzen sollen, dass das gegenwärtige Bestreben der Hygieniker dahin geht, durch möglichst

rasche und ungehinderte Entfernung der Sielstoffe aus dem Bereiche der Städte den Eintritt der Fäulniss innerhalb der Siele selbst zu verhindern (Anm. d. Red. Nicht ganz richtig. Das Bestreben geht, wenn von Bodenverunreinigung abgesehen wird, dahin, jedem Entweichen von Canal-Microorganismen in die Stadtluft vorzubeugen), im Uebrigen aber für einen reichlichen Luftzutritt in die Siele zu sorgen. (Anm. d. Red. Auch nicht richtig. Solange keine Sielluft in die Stadtluft gelangt, ist es der Hygiene völlig gleichgültig, was innerhalb der Siele vorgeht).

Ich will jedoch die doch noch nicht spruchreife Frage der Sielgase unerörtert lassen (Anm. d. Red. Von „Gasen" als solchen ist die Unschädlichkeit wegen der sofort eintretenden starken Verdünnung beim Austritt allseitig anerkannt) und nur untersuchen, inwiefern die Liernur'schen Canäle in Hinsicht auf Entwickelung und Austritt von Fäulnissgasen günstiger gestellt sind, als Schwemmsiele, und ob die eventuellen Vortheile in dieser Richtung nicht durch schwerer wiegende Nachtheile aufgehoben werden. Schliesslich ist noch das Verhältniss der Injectoren zu den stufenförmigen Canälen in Betracht zu ziehen. (Anm. d. Red. Sollte wohl richtiger lauten: die Wirksamkeit der Injectoren in stufenförmig angelegten Canälen?)

Zunächst möchte ich bemerken, dass das ganze Rohrsystem nicht stets vollkommen volllaufen wird, da die verticalen Rohrstücke nur bei maximaler Beanspruchung der Siele (also nur ausnahmsweise mit) Wasser gefüllt sind, sonst aber Wassersäulen von variabler Höhe enthalten werden, so dass also das Uebel der wechselweise trockenen und nassen Flächen (wenn es ein solches ist) auch bei den Liernur'schen Canälen nicht vollständig abgeschafft, wohl aber auf einen bedeutend geringeren Umfang reducirt erscheint. (Anm. d. Red. Für die regelmässige Abführung der Luft aus den Hausleitungen, Injectorröhren und Vorfluthschachten nach der Pumpstation hin und für deren dortige sofortige Verbrennung ist bestens gesorgt (siehe S. 361 dieses Hefts). Herr Hajnis critisirt auch hier wieder, ohne die Einrichtung zu kennen!)

Betrachten wir uns die mechanische Wirkungsweise der Liernur'schen Stufencanäle.

Wenn das Canalsystem voll, d. h. mit der grössten

zulässigen Wassermenge beansprucht wird, so ist der Fall im Wesentlichen derselbe, wie bei einem Rohre mit ungebrochenem Gefälle. Die von mir in meiner Brochüre gegebenen Entwickelungen gelten gleichmässig für beide Fälle, wenn andere als Reibungswiderstände im Canalrohre ausser Acht gelassen werden (Anm. d. Red. Siehe unsere obige Zurückweisung des Hajnis'schen Grundsatzes. S. 412).

Bei einem Canalrohre mit stetigem Gefälle sind die erwähnten Nebenwiderstände in der That vernachlässigbar; bei einem stufenförmig nach Liernur'scher Weise angelegten Rohre treten jedoch in den Gefällsbrüchen immerhin nicht unbedeutende zusätzliche Widerstände auf. Wenn ich also bei ausschliesslicher Berücksichtigung der Reibungswiderstände nachgewiesen (Anm. d. Red. Die Hinfälligkeit dieses Nachweises haben wir bereits dargethan.) habe, dass bei Ausnützung eines Theiles der Höhendifferenz zwischen Pflaster und Siel die erzielte Strömungsgeschwindigkeit nur unbedeutend grösser ist, als ohne Ausnützung der erwähnten Gefällshöhe, so wird unter Berücksichtigung der Nebenwiderstände in den Gefällsbrüchen bei stufenförmigen Canälen auch dieser geringe Vortheil verschwinden oder doch bedeutend beschränkt werden. Mit anderen Worten: die Geschwindigkeit in den mit Injectoren versehenen stufenförmigen Canälen wird bei der Maximalbeanspruchung annähernd (Anm. d. Red. Sehr gnädig!) dieselbe sein, wie (jedenfalls aber nicht in nennenswerther Weise grösser, als) die Geschwindigkeit in einem Canalrohre mit stetigem Gefälle und ohne Injectoren, wobei vorausgesetzt ist, dass in letzterem Falle die Gefällshöhe zwischen Pflaster und Siel gänzlich vernichtet wird, was wohl nie der Fall sein wird.

Für gleiche Maximalbeanspruchung werden daher die Liernur'schen Canäle dieselben Querschnitte erhalten, wie gewöhnliche Siele, wenn dieselben bei grösster Beanspruchung volllaufend gedacht werden. (Anm. d. Red. Da der Hajnis'sche Grundsatz, wie oben dargethan, auf durchaus irrigen Voraussetzungen beruht, so sind auch alle daraus abgeleiteten Schlüsse haltlos. Im Uebrigen vergisst Herr Hajnis (oder sollte er es, trotz der von ihm „historisch-critisirten" Schriften gar nicht wissen?),

dass die Injectorencanäle nicht allein bei der grössten, sondern auch bei der geringsten Beanspruchung volllaufend sind und auch bei Stromstillstand voll stehen.)

Was geschieht nun während der weitaus längeren Zeitperioden, wo das Canalsystem nicht auf seine Maximalleistungsfähigkeit beansprucht wird? (Anm. d. Red. Einfach genug. Da das Ausflussende einer Canalstrecke so gestaltet ist, dass der Canal, wie schon wiederholt erklärt, stets bis zum Scheitel volllaufend bleibt, so kommt auch niemals ein Theil seiner Wandung mit der Aussenluft in directe Berührung, und damit ist der sanitäre Hauptzweck der Horizontalität erreicht. Dass das Wasser in den Zeiten kleinerer Beanspruchung langsamer strömt, oder in den ersten Morgenstunden gar still steht, ist gleichgültig, solange, wie hier ja der Fall, die ablagerungsfähigen Stoffe durch ihr völliges Eingetauchtsein leichter auf dem Boden ruhen und daher leichter beweglich bleiben, und ferner die Maximalgeschwindigkeit, wie in allen Hauswassercanälen, sich wenigstens einmal per Tag einstellt und so die nöthige Spülkraft zum Wegwaschen der etwa in der Bildung begriffenen Ablagerungen ausgeübt wird.)

Auf eine theoretische Entwickelung der fraglichen Verhältnisse werde ich mich nicht einlassen, da es dabei ohne h, nh, Σ etc. nicht abgehen würde und ich die Anwendung dieser cabalistischen Zeichen nach Möglichkeit vermeiden möchte. (Anm. d. Red. Diese Auffassung der Sache ist zu bedauern. Da Herr Hajnis hier für Fachleute schrieb, hätte er sich auch getrost der Fachzeichen bedienen können. Wie aber kommt er dazu, diese „cabalistisch“ zu nennen?!) Glücklicherweise lässt sich die Theorie der Wirkungsweise des Liernur'schen Entwässerungssystems bei variablen Abflussmengen in wenigen Worten zusammenfassen.

In Bezug auf Geschwindigkeitsverhältnisse verhält sich der Liernurcanal wie ein volllaufender Rohrcanal mit stetigem, aber variablem, d. h. sich der jeweilig abzuführenden Wassermenge stets genau anpassendem wirksamen Gefälle, dessen oberste Grenze allerdings durch das thatsächliche Gesammtgefälle gegeben ist. Mit anderen Worten: Dieses Canalsystem bringt von dem Gesammtgefälle stets nur einen solchen Bruchtheil zur Geltung, als augenblicklich zur Ableitung der zufliessenden Wassermenge nothwendig ist. In den Injectoren und den verti-

calen Rohrstücken bilden sich dabei Wassersäulen, deren Höhen den jeweilig abzuführenden Wassermengen entsprechen. (Anm. d. Red. Was kann man mehr verlangen?! Hier giebt Herr Hajnis auf einmal die Sache für gewonnen zu!!)

Selbstverständlich müssen alle Dimensionen so gewählt sein, dass diese Wassersäulen für die grösste abzuführende Wassermenge die zulässigen Maximalhöhen nicht überschreiten, was eben dann eintreten wird, wenn die Canalrohre die nach den üblichen Formeln berechneten normalen Querschnittsgrössen erhalten. (Anm. d. Red. Ist auch bei Gefällscanälen der Fall.)

Die Strömungsgeschwindigkeit ist also in den Liernurcanälen um so kleiner, je kleiner die abzuführende Wassermenge ist. Das ist nun an und für sich gewiss eine ganz interessante Eigenschaft, aber für den vorliegenden Zweck nichts weniger als erwünscht. (Anm. d. Red. Mit dem Fallen des Wasserstandes wird auch in Gefällscanälen die Stromgeschwindigkeit geringer sowie schliesslich Null, und dieses Resultat ist noch viel weniger erwünscht.

Nehmen wir zunächst an, die Entwässerungscanäle sollen auch einen gewissen Bruchtheil des Regenwassers aufnehmen, und zwar die einer stündlichen Regenhöhe von 5 mm entsprechende Wassermenge, d. i. 50 m^3 per Hectar und Stunde. Die Bevölkerungsdichte betrage 400 Personen per Hectar, das stündliche Maximalhauswasserquantum 5 Liter per Kopf, also die grösste pro Stunde abzuführende Wassermenge (Haus- und Regenwasser) 52 m^3. Für diese Wassermenge ist das Sielrohrnetz zu berechnen, die Stromgeschwindigkeit wird bei dieser Maximalbeanspruchung einfach die durch das Gesammtgefälle bedingte und annähernd dieselbe sein, wie bei gewöhnlichen Schwemmsielen unter denselben Verhältnissen. Eine solche Maximalbeanspruchung wird aber nur ausnahmsweise eintreten. An regenlosen Tagen wird die Maximalgeschwindigkeit in den Canalrohren nur $\frac{2}{52} = {}^1/_{26}$ der dem Gesammtgefälle entsprechenden Geschwindigkeit betragen! (Anm. d. Red. Schwemmcanäle sind in regenlosen Tagen nur bis ${}^1/_{25}$stel Theil ihres Querschnitts gefüllt, die Injectorencanäle aber, weil stets

volllaufend, gänzlich; siehe die voranstehende Abhandlung.)

In den meisten practischen Fällen würde dies einer vollständigen Stagnation des Canalinhaltes gleichkommen. (Anm. d. Red. In den nämlichen „practischen Fällen" des Herrn Hajnis würden bei den Canälen der üblichen Bauart die ausgedehnten Wandflächen, bedeckt mit einer Schicht von fäulnissfähigen Stoffen, in directer Berührung mit der Atmosphäre stehen, — und es fragt sich nur, ob dieser Zustand etwa besagtem „Stagniren" in absolut luftdichten Räumen vorzuziehen ist. Der Hygieniker wird hierüber nicht zweifelhaft sein.)

Dass unter diesen Umständen von einer Ableitung selbst nur geringer Regenwassermengen durch das für die Hauswässer bestimmte Sielnetz keine Rede sein kann, ist selbstverständlich. (Anm. d. Red. Hat keinen logischen Zusammenhang. Das Ausschliessen des Regenwassers aus den Hauswassercanälen empfiehlt sich aus ganz anderen Gründen; vergl. die Abhandlung zu Anfang dieses Hefts.)

Es bleibt dann eben nichts anderes übrig, als zu einer getrennten Regenwasserableitung seine Zuflucht zu nehmen, und zwar entweder durch Anlage eines dritten Sielsystemes (Anm. d. Red. Wieso „dritten? Aus „Archiv" IV. Heft, in welchem die Erwiderung auf seine „historisch-critischen Studien" enthalten, muss Herr Hajnis entnommen haben, dass bei dem hier in Rede stehenden Canalsystem Hauswässer und Abortstoffe gemeinsam abgeleitet werden. Folglich wäre eine gesonderte Regenwasserableitung nur erst das zweite und nicht das „dritte" Sielsystem), dessen Querschnitte den bei der Schwemmcanalisation üblichen vollständig gleichkämen (Anm. d. Red. Ganz und garnicht!) oder durch oberirdisches, freies Ablaufenlassen des Regenwassers auf dem Strassenpflaster, oder schliesslich dadurch, dass man das Strassenpflaster nicht wie bisher (nach Liernur's Ansicht sanitätswidrig) wasserdicht, sondern durchlässig macht und das Regenwasser „versickern" lässt. (Anm. d. Red. Herr Hajnis vergisst hier den andern Factor: die Verdunstung.)

Es ist hier nicht der Ort und auch wohl nicht nothwendig, diese Arten der „Entwässerung" critisch zu beleuchten. Es genügt, sie angeführt zu haben; ein Urtheil wird sich jeder Fachmann leicht selbst bilden. (Anm. d. Red. Allerdings.

Wenn jedoch Herr Hajnis glaubt, dieses Urtheil werde in seinem Sinne ausfallen, so irrt er sich sehr. Die Mehrzahl der amerikanischen und englischen Canalisationsingenieure der Gegenwart, sowie jetzt auch viele deutsche und holländische, haben sich dem mit meiner Ansicht übereinstimmenden Urtheil des Chefingenieurs des englischen Gesundheitsamtes, Sir R. Rawlinson angeschlossen, welche lautet: „Man muss den Regen über den Strassen zum Ablauf kommen lassen. Schadet dies den Strassen, so muss man Mittel anwenden, um dies zu vermeiden.“ Vergl. Rat. Städteentwäss. 1883. S. 62).

Noch eine Bemerkung. Herr Liernur begründet die untergeordnete Bedeutung einer unterirdischen Regenwasserableitung mit der geringen Höhe der Wasserschicht, die ein Regen hervorbringen könne. So heisst es z. B. im Heiden-Müller'schen Werke: „Der Maximal-Niederschlag, den man dem Canal zuzuführen hat, beträgt etwa 21 mm pro Stunde, da hievon $^2/_3$ verdunsten, so kann die Tiefe des zurückgelassenen Wassers blos 7 mm oder kaum die Sohlendicke eines Mannesstiefels betragen und das nur auf kurze Zeit.“ Aehnlich spricht sich Herr Liernur auch an anderen Stellen aus. Dass diese Argumentation nicht richtig ist, weiss wohl Jeder aus Erfahrung. (Anm. d. Red. Es scheint Herrn Hajnis unbekannt zu sein, dass diese Auffassung die fachmännisch [auch von Seiten der Schwemmcanaltechnik] allgemein übliche ist. So liest man z. B. in Virchow's „Generalbericht über die Reinigung und Entwässerung Berlins“, S. 160: „Die Deputation war jedoch der Meinung, nachdem sie die Sachverständigen, Herren Geheimen Oberbaurath Koch und Geheimen Regierungsrath Reuleaux gehört hatte, dass es nothwendig sei, den höchsten beobachteten Regenfall von $^7/_8$ Zoll pro Stunde, jedoch in der früher angegebenen Beschränkung nach Abzug von $^2/_3$ für Verdampfung und Bodenabsorption, also 0,000002119 cbm pro 1 qm und 1 Sec. der Berechnung zu Grunde zu legen. Danach ist das neue Project bearbeitet und veranschlagt worden“. Uebrigens ist uns noch kein Schwemmcanalproject bekannt geworden, welches nicht auf einer ähnlichen Annahme beruhte.)

Ich will ein thatsächliches Beispiel anführen In Prag sind Canäle zur Aufnahme des Regenwassers vorhanden. Bei einigermaassen stärkerem Regen (in der That bei jedem Gewitterregen) gelangt ein geringer Bruchtheil des Regenwassers in Folge mangelhaft angelegter Einströmungs-

öffnungen nicht in die Canäle. Dieser Bruchtheil bildet stellenweise Ströme von einigen Centimetern Tiefe, welche den Verkehr vollständig hindern, und es ist vorgekommen, dass dieses Wasser Keller und Verkaufsläden überschwemmte und selbst in eine Kirche, deren Schwelle ziemlich hoch lag, eindrang Wie sich die Sachen gestalten würden, wenn nicht nur ein Bruchtheil, sondern sämmtliches nicht verdunstetes Regenwasser an der Oberfläche ablaufen müsste, ist leicht einzusehen.

(Anm. d. Red. Diese Widerlegung ist an und für sich werthlos, weil Herr Hajnis nicht angiebt, welches Profil die betreffende Strasse hat und bei wieviel Millimeter pro stündlichem Niederschlag das Bilden eines mehrere Centimeter tiefen Stroms stattfindet; höchstens beweist sie nur, dass der Bau jener Strasse eine oberirdische Regenableitung nicht verträgt. Aber abgesehen davon, ist die Ueberfluthung von Strassen auch bei der besten Canalisation nicht ausgeschlossen. Sie wird jedesmal stattfinden, wenn der Niederschlag schwerer als das der Canalgrösse zu Grunde gelegte Maximum, — mithin bei jedem grösseren Gewitterregen. Canäle zur rechtzeitigen Ableitung von solch heftigen Niederschlägen oder gar von Wolkenbrüchen zu bauen, ist practisch unausführbar. Gerade weil nach sehr theuer bezahlten Erfahrungen die unterirdische Regenableitung keine Sicherheit gegen Strassenüberfluthungen gewährt (wie dies u. A. auch das schon canalisirte Berlin alljährlich in den Gewitterregenzeiten beweist), haben die leitenden Fachingenieure der Gegenwart über die unterirdische Regenwasserableitung den Stab gebrochen. Massgebend war dabei zunächst die in jeder nichtcanalisirten Stadt anerkannte Thatsache, dass bei gewöhnlichen Regenfällen nennenswerthe Belästigungen für die Fussgänger nicht eintreten, und dass bei schwereren Niederschlägen, Gewitterregen u. s. w. Jedermann sich von der Strasse flüchtet und so lange unter Obdach bleibt, bis der Regen an Heftigkeit nachgelassen hat.

Das Uebrige der Hajnis'schen Abhandlung besteht lediglich aus Schlussfolgerungen aus seiner irrigen Annahme, dass eine Summirung der Wirksamkeit einer Anzahl gleichzeitig thätiger Injectoren nicht stattfindet, — dass vielmehr die gesammte Wirksamkeit nur dem Drucke eines einzigen Injectors entspricht. Da diese Annahme, wie hier und auch im Aufsatz zu Anfang dieses Hefts nachgewiesen, mit allen hydraulischen resp. hydrodynamischen Gesetzen in Widerspruch steht, — ausserdem practische Versuche das Summiren nach diesen Gesetzen **unwiderleglich** dargethan haben, so wäre es unnütz, besagte Schlussfolgerungen hier wiederzugeben.

Nur eine unter denselben ist noch besonders zurückzuweisen. Herr Hajnis deutet darauf hin, dass es unthunlich wäre, das Injectorensystem, auch wenn die von demselben behauptete Wirksamkeit zuträfe, für den Bau von Regenwassercanälen (natürlich gesondert von dem Hauswasser- und Fäcaliencanalsystem) zu verwenden. Er scheint der Ansicht zu sein, dass dies zu Verhältnissen hinsichtlich der Dimensionen führen würde, die als unpractisch zu bezeichnen wären. Auch hierin irrt er sich.

Nehmen wir einmal an, es handele sich um eine 1000 m lange Strasse mit einem Gefälle von 1 : 100, und die zu beiden Seiten dieser Strasse zu entwässernde Terrainfläche habe im Ganzen eine Breite von 200 m. Nehmen wir ferner an, der Canal solle zur Ableitung von 5 mm Regenfallhöhe, also von 50 cbm pro ha und Stunde dienen, so dass an seinem Ausflussende im Maximum

$$\frac{20 \,.\, 50\,000}{3600} = 278 \text{ l pro Secunde}$$

abzuführen wären. Nehmen wir schliesslich an, der Canal wäre treppenförmig in 10 je 100 m lange und immer um 1 m tiefer liegende Strecken verlegt, — so dass am Kopfende jeder Strecke sich eine Wassersäule bis zu 1 m Höhe bilden könnte. Hiermit sind Factoren für das Gerechtwerden von Anforderungen gegeben, welchen die übliche Canalbautechnik nur mit den grössten Opfern genügen kann. Nach den für die Praxis aufgestellten Tabellen werden in einem Rohr von 0,45 m Durchmesser schon bei einer Druckhöhe von 0,765 m (entsprechend einer Geschwindigkeit von 1,76 m p. Sec.) 280 l pro Secunde oder mehr als die hier geforderte Menge abgeführt. Und zwar geschieht dies ohne Mitwirkung eines einzigen Injectors, deren es auf einer Strassenlänge von 100 m für die Regenwassereinläufe doch wenigstens zwei geben muss. Gäbe es jedoch selbst nur einen einzigen, und stünde derselbe in der Mitte (also 50 m vom Ausfluss), so würde, bei 0,15 m Mundstückdurchmesser und 0,765 m Wassersäulenhöhe, die Geschwindigkeit von 1,76 auf 1,90 m und die Leistung auf 302 l per Secunde gesteigert werden, während in den verticalen Röhren immer noch ein Spielraum von 1,000 — 0,765 = 0,235 m für zeitweilige schwerere Niederschläge übrig bliebe. In den höher liegenden Strecken würde natürlich ein viel kleinerer Canal ausreichen, — so wäre z. B. 0,18 m Durchmesser für die oberste schon genügend.

Diese Ergebnisse widerlegen die von Herrn Hajnis gegen die stufenförmigen Canäle geäusserten Bedenken über „hoffnungsloses Verschlammen" u. s. w. vollständig. Er wird wohl selber wissen, dass, während die hier angegebenen Canalgrössen für ein Terrain von 20 ha Fläche sehr bescheidene sind im Vergleich mit denjenigen

der üblichen Praxis, die in diesen Canälen entwickelten Geschwindigkeiten ausreichen, um Alles, was nicht niet- und nagelfest, wegzuspülen, mithin den Canal von allen bleibenden Ablagerungen frei zu halten, — wie viel trockene Tage auch auf einander folgen mögen.

Auch die Besorgniss des Herrn Hajnis, dass die für die maximalen Leistungen berechneten Dimensionen eine dem Stagniren gleichkommende Stromgeschwindigkeit während geringer Regenfälle bedingt, unterliegt einem Irrthum. In einem Rohr von 0,18 m Durchmesser und 100 m Länge genügt schon die geringe Wassersäulenhöhe am Kopfende von 0,27 m, um eine Stromgeschwindigkeit von 0,60 m per Secunde zu erzeugen, und für ein Rohr von 0,45 m ist dazu nicht mehr als 0,11 m Höhe nöthig. Wenn daher nur Regen genug fällt, um auf 2 ganzen Hectaren Terrain in 1 Secunde etwa einen Hut voll auffangen zu können, d. h. überhaupt Wasser zum Ablauf zu bringen, so wird damit schon beim Injectorensystem erreicht, was bei der üblichen Canalisation nur vermittelst ganz enormer Wassermengen zu erreichen ist. Es ist dies eben der Vortheil der Anhäufung von Wasser zu Drucksäulen. Derselbe ermöglicht das Erzeugen von sehr grossen Geschwindigkeiten mit sehr kleinen Wassermengen, und es steht dies in scharfem Gegensatz zu dem Ergebniss der Verzettelung von Wasserkraft, die stattfindet, wenn man das Wasser in einen nicht unter Druck befindlichen Canal ablaufen lässt.

Ebenfalls ist es klar, dass die hohen Geschwindigkeiten, welche durch die Anhäufung von so geringen Wassermengen erreicht werden, in erster Reihe Folge sind der Kürze der durch das Abstufungsverfahren entstehenden Strecken, und dass daher ein Terrain, welches hierzu Gelegenheit bietet, für das System der horizontalen Canalisation viel günstiger ist als ein vollständig ebenes, was übrigens auch in der Abhandlung zu Anfang dieses Heftes ausführlich dargethan. Ferner ist es klar, dass der in den verticalen Einläufen gestattete grosse Spielraum für Wasserstandsschwankungen ein einfaches Mittel zur Selbstregelung des Betriebes ist, auf welches man sich mit absoluter Sicherheit verlassen kann. Die Stromgeschwindigkeiten werden sich stets nach dem eintretenden Bedürfniss entwickeln, und so lange die Canalgrössen der verschiedenen Strecken so bemessen sind, dass sie mehr bewältigen können, als die auf die betreffenden Strecken entfallenden Maximalwassermengen, sind Betriebsstörungen nicht zu erwarten.

Endlich sind, da die zeitweise entwickelten grossen Geschwindigkeiten für die wirksame Reinhaltung der Canäle hinlänglich sorgen, alle sogenannten Revisionseinrichtungen, wie Licht-, Luft- und Eingangsschachte, sowie auch sämmtliche Anordnungen zum „Extraspülen“ überflüssig.

Selbstverständlich treten alle obigen, für die unterirdische Ableitung des Regenwassers mit dem Abstufungsverfahren verknüpften Vortheile nicht ein, wenn das Terrain nahezu horizontal ist; dann aber ist auch bei einer einigermassen richtigen Strassenprofil-Regelung eine oberirdische Ableitung mit gleichmässiger Wasservertheilung leicht ausführbar, und kann von einer unterirdischen in weitaus den meisten Fällen gänzlich abgesehen werden.

Hiermit sind die vorliegenden, auch die mit den Haaren herbeigeschleppten, Bedenken des Herrn Hajnis besprochen und, was wohl jeder Fachmann zugeben wird, nach sachgemässer Prüfung als auf irrthümlichen Voraussetzungen beruhend befunden worden. Vielleicht hat er, wie schon so viele Andere, übersehen, dass durch die Vermittelung der Injectoren der vertikale Druck der Wassersäulen nur horizontal und lediglich in der Richtung des Stromes zur Geltung gelangt, — es mithin einen rückstauenden Druck nicht giebt. Jedenfalls ist bewiesen, dass die von ihm aufgestellte Theorie sich mit den wirklichen Erscheinungen nicht vereinbaren lässt. Herr Hajnis hat daher Gelegenheit, dem am Schluss seiner Abhandlung gemachten Versprechen nachzukommen und „his various little mistakes“ unter Würdigung des von ihm selbst zum Wahlspruch erhobenen Cicero'schen Satzes offen einzugestehen. Sollte er jedoch noch weitere Bedenken zur Sache haben, so braucht er sie uns nur mitzutheilen. Le choc des opinions jaillit la vérité!

Noch eine Schlussbemerkung. In der im vorigen Heft dieses Archivs veröffentlichten Zurückweisung der Hajnis'schen „Studien“ ist auf S. 306 gesagt, er habe als Schriftsteller zwei Fehler gemacht. Einen scholastischen, weil er zur Geisselung von vermeintlichen Irrthümern in wissenschaftlichen Fragen Schmähworte gebraucht, — einen politischen, weil er eine so gehaltene, im Czechischen verfasste Schrift in eine Weltsprache, wie die Deutsche, übersetzt und veröffentlicht, und dadurch eine Anzahl Gebildeter aller Herren Länder auf seine Irrthümer und wenig geziemende Schreibweise aufmerksam gemacht hat. Herr Hajnis meint nun, er könne diese Critik getrost dem Urtheil der „gebildeten Fachkreise“ überlassen. Damit sind wir vollständig einverstanden und schliessen sogar gerne alle Leser überhaupt ein. Es geschah dies zwar schon im vorigen Heft, — geschieht aber hiermit auf Wunsch des Herrn Hajnis noch einmal.

In **R. v. Decker's Verlag**, G. Schenck, Königlicher Hofbuchhändler in Berlin SW., Jerusalemerstr. 56, sind erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Archiv
für
Rationelle Städteentwässerung.

Redigirt und herausgegeben
von
CHARLES T. LIERNUR,
Ingenieur-Capitain a. D.

I. Heft.

1884. 5 Bogen gr. 8⁰ geheftet. 2 Mk.

Inhalt:

Prof. Dr. R. Virchow und der Kothverschluss, von Charles T. Liernur. — Dr. Varrentrapp und das Ministerialschreiben in Sachen des Liernursystems von F. in Moskau. — Vortrag über das Liernursystem in Amsterdam vor der Pariser Commission von C. M. de Bruyn Kops. — Das Liernursystem auf der Internationalen Ausstellung in Amsterdam. — Zwei Critiken über Hobrecht's Schrift: „Beiträge zur Beurtheilung des gegenwärtigen Standes der Canalisations- und Berieselungsfrage." — Die Canalisationsfrage in Prag. — Baumeister Knauff über die Mängel des Schwemmsystems gegenüber dem Shonesystem.

II. Heft.

1884. 5 Bogen gr. 8⁰ geheftet. 2,75 Mk.

Inhalt:

Schreiben Sr. Excellenz des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, Herrn Dr. v. Gossler, die Anwendung des Liernursystems betreffend, mitgetheilt vom Geheimrath L. Schwartzkopff. — Die Berliner Schwemmcanalisation und Spüljauchenrieselung von Alexander Müller. — Nachschrift der Redaction.

III. Heft.

1886. $4^5/_6$ Bogen gr. 8⁰ geheftet. 2,80 Mk.

Inhalt:

Die Berliner Schwemmcanal- und Rieselfeldwirthschaft. Von Altgraf Hugo von Salm und Ritter Emanuel von Proskowetz in Wien. — Stadtbehördliche Berathungen über die Canalisationsfrage.

IV. Heft.

1886. $4^1/_6$ Bogen gr. 8⁰ geheftet. 3 Mk.

Inhalt:

Die Canalisationsfrage in Cöln. Zwei Systemarten. Programm des Stadtbauamts. Röckner-Rothe'scher Klärapparat. Interesse des Stadtsäckels. Erfahrung mit Poudrettebereitung. Canalisationskosten abhängig von Düngergewinnung. Vereinfachung des Liernursystems. Regenwasser-Ableitung. Finten über das Liernursystem. Finten über Schwartzkopff's Anerbieten. Einfluss des Stadtbauamts. Voraussichtlicher Verlauf der Dinge. Experimentiren mit der öffentlichen Gesundheit. Pflicht der Canalisationstechnik. Die Anlage in Amsterdam. Financielles Programm des Liernurprojects. Vergleichung der beiden Programme. Von Ch. T. Liernur. — Historisch-critische Studien über das Liernursystem. Besprechung der von Ingenieur Hajnis in seiner gleichnamigen Schrift gemachten Irrthümer, — von Ch. T. Liernur.

(Das V. Heft bildet den Schluss des Bandes.)

8° Pol. oec. 91 h

Sehr wichtige Werke für Hygieniker, Behörden, Ingenieure, Fabriken, Aerzte, Landwirthe.

Im Verlage von **Philipp Cohen in Hannover** ist erschienen:

Die Verwerthung der städtischen Fäcalien.

Im Auftrage des Deutschen Landwirthschaftsraths
herausgegeben von
Prof. **Dr. Ed. Heiden, Dr. K. von Langsdorff** und Prof. **Dr. Alex Müller.**

$30^1/_2$ Bogen Quart-Format. Mit 50 Abbildungen.
Mark 9,50.

Die Frage der Verwerthung der städtischen Fäcalien ist in neuerer Zeit eine so hochwichtige, ja geradezu brennende geworden, dass der Wunsch nach einem Lehrbuche über diesen Gegenstand sowohl bei den **städtischen Verwaltungen, Ingenieuren, Technikern,** sowie bei einem **grossen Theil der Landwirthe** seit längerer Zeit ein allgemeiner wurde. Der Deutsche Landwirthschaftsrath hat daher den Verhältnissen Rechnung getragen und das Thema in äusserst erschöpfender Weise durch die obengenannten Herren bearbeiten lassen, und dass hier in der That etwas Vortreffliches geleistet ist, dafür bürgen die Namen der Bearbeiter. Besondere Sorgfalt wurde auf die im gegebenen Falle so überaus wichtige Auswahl der Abbildungen verwandt, und sind hierbei einmal die langjährigen Erfahrungen erprobter Fachmänner, wie Liernur, Schür u. A. m. zu Rathe gezogen, dann auch die bewährten Muster renommirter Fabriken, wie Buhl & Keller, Karlsruhe, Lipowsky, Heidelberg u. A. benutzt, und diese dem Werke in grosser Anzahl beigegeben. Dadurch, dass die betreffenden Namen jedesmal unter den Abbildungen angebracht sind, wird der praktische Gebrauch des Buches wesentlich erleichtert.

Das statistische Material über Canalisation und Abfuhr der Städte (darunter auch die grösseren ausserdeutschen) kommt in sehr weitem Umfange zur Verwendung, und ist dasselbe streng nach den eingesandten **Originalmittheilungen** aufgeführt.

Die Verlagshandlung glaubt so dem betreffenden Publikum eine Arbeit übergeben zu können, die wohl nach keiner Richtung hin als praktischer Rathgeber zu wünschen übrig lässt.

Früher erschien:

Die menschlichen Excremente

in

national-öconomischer, hygienischer, finanzieller und landwirthschaftlicher Beziehung

mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Systeme der Ansammlung und Verwerthung derselben
von
Prof. Dr. Ed. Heiden.
6 Bogen. Mark 1,50.

Druck von H. S. Hermann in Berlin.

J, Gruber